

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO



TESIS
**“GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DURANTE LA PERFORACIÓN DE
POZOS EN EL NORTE DEL PERU”**

Presentada por:
Br. SEGUNDO FELIX GARCIA NAVARRO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE PETRÓLEO**

Línea de Investigación:
Explotación de Hidrocarburos

PIURA –PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

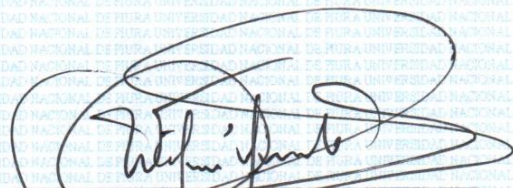
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO



TESIS

“GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DURANTE LA PERFORACIÓN DE POZOS EN EL NORTE DEL PERU”

PRESENTADA A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE PETRÓLEO


Dr. Ing. Wilmer Arévalo Nima
ASESOR


Br. Segundo F. García Navarro
TESISTA

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

YO, SEGUNDO FELIX GARCIA NAVARRO, identificado con **DNI N°46318159**, en condición de egresado, de la Facultad de Ingeniería Minas, Escuela Profesional de Petróleo y domiciliado en la Dirección Calle Ayacucho 598 INT 1 SEC DRAGA, Distrito de La Brea, Provincia de Talara, Departamento de Piura, Celular 966990252, Email: sfelix.garcian@gmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO: que el trabajo de investigación que presento a la Oficina Central de Investigación (OCIN), es original, no copia parcial ni total de un trabajo de investigación desarrollado, y/o realizado en el Perú o en el Extranjero, en caso resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el art.n°411, del Código Penal concordante con el art. 32° de la Ley N°27444, y Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura, 10 de febrero del 2019



Br. SEGUNDO FELIX GARCIA NAVARRO
DNI N°46318159

Artículo 411.- El que, en un procedimiento administrativo, hace una falsa declaración en relación a hechos o circunstancias que le corresponde probar, violando la presunción de veracidad establecido por ley, será reprimido de su libertad no menor a uno ni mayor a cuatro.

Art. 4. Inciso 4.12 del reglamento del registro nacional de trabajos de investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI Resolución de Consejo Directivo N°033-2016-SUNEDU/CD.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO



TESIS

**“GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DURANTE LA PERFORACIÓN DE
POZOS EN EL NORTE DEL PERU”**

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
PETRÓLEO**


Dr. Ing. JUAN FRANCISCO MOREANO SEGOVIA
Presidente del Jurado Calificador


Ing. PEDRO BIENVENIDO TIMANA JARAMILLO M. Sc.
Secretario del Jurado Calificador


Ing. JUAN CARLOS ALIAGA RODRIGUEZ M. Sc.
Vocal del Jurado Calificador



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
DECANATO

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"


ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

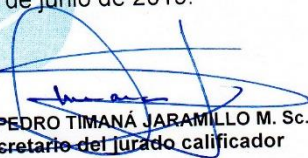
Los Miembros del Jurado Calificador nombrados mediante Resolución N° 413-CF-2019, de fecha trece de mayo de dos mil diecinueve, que suscriben, reunidos el día viernes siete de junio de dos mil diecinueve, a horas 12:00 m., en el aula del PROMAINA - FIM, para la sustentación de la Tesis titulada **"GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DURANTE LA PERFORACIÓN DE POZOS EN EL NORTE DEL PERÚ"**, conducida por el señor Bachiller en Ingeniería de Petróleo **GARCÍA NAVARRO SEGUNDO FÉLIX**, la misma que cuenta con el asesoramiento del Dr.Ing° **Wilmer Arévalo Nima**. Efectuadas las observaciones y dadas las respuestas, lo declaran:

DESAPROBADO	APROBADO			
	Bueno	Muy Bueno	Sobresaliente	Excelente
	-----	X -----	-----	-----

En consecuencia, queda en condición de ser calificado **APTO** y solicitar al Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, le otorgue el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE PETRÓLEO**, de conformidad con lo estipulado en las normas legales vigentes de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 07 de junio de 2019.


DR. ING° JUAN F. MOREANO SEGOVIA
Presidente del jurado calificador


ING° PEDRO TIMANÁ JARAMILLO M. Sc.
Secretario del Jurado calificador


ING° JUAN C. ALIAGA RODRIGUEZ M.Sc.
Vocal del Jurado Calificador.

YMN.

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi DIOS quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñando a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quien por ellos soy lo que soy. Para mis padres: segundo FELIX GARCIA CHERO y ESMERITA NAVARRO CRUZ por sus consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona mis valores, mis principios, mi carácter, mi perseverancia, mi coraje para seguir mis objetivos.

FELIX GARCIA

AGRADECIMIENTO

A mis PADRES, que gracias a sus consejos y palabras de aliento me han ayudado a crecer como persona y ayudar a luchar por lo que quiero, gracias por enseñarme valores que me han llevado a alcanzar una gran meta, los quiero mucho.

A mis hermanos por su apoyo, cariño y por estar en los momentos más importantes de mi vida. Este logro también es para ustedes.

A mi asesor por el tiempo, dedicación y paciencia en la elaboración de este documento

FELIX NAVARRO

INDICES

Índice General

CAPITULO I.....	1
ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	1
1.1.1. Formulación del Problema de Investigación	1
1.2. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.3. OBJETIVOS	2
1.3.1 Objetivo General	2
1.3.2 Objetivos Específicos	2
1.4.DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
CAPITULO II.....	3
MARCO TEÓRICO	3
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	3
2.2. DISCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO	4
2.3. UBICACIÓN	4
2.3.1. Geología Depositional y Estructural	4
2.4. EQUIPO DE PERFORACIÓN ROTATIVA	5
2.4.1. La Planta de Fuerza Motriz	6
2.4.2. Sistema de Isaje	6
2.4.3. Sistema Rotatorio y la Sarta de Perforacion	13
2.4.4. Sistema de Circulación del Fluido de Perforación	17
2.5. ESTUDIOS DE RIESGOS	19
2.5.1. Conceptos de Riesgos	19
2.5.2. Clasificación de los Riesgos.....	19
2.6. GESTIÓN DE RIESGOS.....	20
2.6.1. Metodos de Etsudios para el Análisis de Riesgos	21
2.6.2. Evaluación de Riesgos	22
2.6.3 Selección de Metodologías	23
2.7. GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	28
2.8. GLOSARIO DE TERMINOS BASICOS	29
2.9. MARCO REFERENCIAL	33
2.10. HIPOTESIS	34
2.10.1. Hipotesis General	34
2.10.2. Hipotesis Específicas	34

2.11. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	34
2.11.1. Variables Independientes	34
2.11.2. Variables Dependientes	34
2.11.3. Operacionalización de Variables.	35
CAPITULO III	38
MARCO METEDOLOGICO	38
3.1. ENFOQUE Y DISEÑO	38
3.1.1 Investigación Cuantitativa.....	38
3.1.2. Procesos Cuantitativos Experimental.....	38
3.1.3. Nivel.....	38
3.1.4. Tipo de Investigación.....	39
3.1.3.2 Crudo.....	39
3.2. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	39
3.2.1. Universo	39
3.2.2. Población	39
3.2.3. Muestra.....	39
3.3. DIANOSTICO DE LA SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES DE PERFORACIÓN DE POZOS EN EL NOR-OESTE.....	39
3.3.1. Antecedentes del Area en Estudio.....	39
3.3.2. Estudio de Riesgo en la Seguridad Laboral.	40
3.3.3. Areas de Influencia.....	41
3.3.4. Identificación de Peligros y Analisis del Riesgo Semi Cuantitativo.....	41
3.3.5. Evaluación de Riesgos	49
3.3.6. Medidas de Reducción del Riesgo	49
3.3.7. Materiales e Insumos Intermedios y Finales	50
3.3.8. Generación de Residuos	53
3.3.9. Identificación de Peligros	53
3.3.10. Matrices de Valoración y Evaluación de Riesgos	60
3.4 . GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES DE PERFORACIÓN DE POZOS EN EL NOR-OESTE.....	60
3.4.1. Gestionar	60
3.4.2. Objetivos de la Seguridad en Perforacion de Pozos.....	61
3.4.3. Compromisos y Política de Seguridad en el Trabajo	61
3.4.4. Responsabilidad de la Empresa.	62
3.4.5. Responsabilidad e los Trabajadores	63
3.4.6. Identificación de Peligros y Analisis del Riesgo Semi Cuantitativo.....	63
3.4.7. Registro y Doumentación de Seguridad en el Trabajo.....	63
3.4.8. Procesos y Actividades de Perforacion de Pozos.....	64

3.4.9. Estandares de Seguridad en los Procesos y Actividades	64
3.4.10. Equipo y Sistema de Protección.....	66
3.4.11. Medidas de Seguridad en Puntos Criticos.....	71
3.4.12. Planes de Emergencia.....	73
CONCLISIONES.....	74
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFIA	75
ANEXOS	77

Índice de Tablas

Tabla 2.1. Profundidad vs Potencia de Elevación o Izaje	6
Tabla 3.1. Calificación del Rango de Frecuencias	47
Tabla 3.2 Niveles de Consecuencias	47
Tabla 3.3. Matriz de Evaluación de Riesgo RAM	48
Tabla 3.4. Criterio de tolerancia y Reducción de Riesgos	49
Tabla 3.5. Materiales Utilizados en la Perforación a 3500 pies	51
Tabla 3.6 Materiales Utilizados en la Perforación a 9000 pies	52

Índice de Figuras

Figura 2.1. Posicion Estructural de la Cuenca Talara	4
Figura 2.2. Corte Transversal de la Cuenca Talara Mostrando el Grado de Fallamiento	5
Figura 2.3. Sistema de Izaje o Elevación de Carga	7
Figura 2.4. Malacate de Perforación o Draw-Work	8
Figura 2.5. Castillo de Perforacion y sus Partes	9
Figura 2.6 Esquema de un Sistema de Aparejo	10
Figura 2.7. Motón Viajero	11
Figura 2.8. Caballete Portapoleas	12
Figura 2.9. Partes y Configuración de los Elementos del Cable de Perforación	13
Figura 2.10. Mesa Rotaria y Componentes	14
Figura 2.11 Unión Giratorio y sus Tres Puntos de Contactos	15
Figura 2.12. El Kelly Trasmite el Movimiento de la Mesa Rotaria hacia la Sarta.....	16
Figura 2.13. Soporte de Perforar (Drill String)	17
Figura 2.14. Sistema de Circulación del Fluido de Perforación	19
Figura 3.1. Proceso de Construcción de Pozos.....	38
Figura 3.2 Metodología para el Análisis de Riesgo.....	49
Figura 3.3. Gestión del Riesgo, Implementar Medidas de Control	50
Figura 3.4. Pozos de Desechos Sólidos y Efluentes de la Perforación.....	53

Índice de Anexos

ANEXOS N°1 ALMACENAMIENTO DE EQUIPO Y COMBUSTIBLE	78
ANEXOS N°2 ALMACEN DE HERRAMIENTAS - EQUIPO	84
ANEXOS N°3 OPERACIÓN DE MAQUINARIA PESADA.....	97
ANEXOS N°4 ER EN OBRAS CIVILES	105
ANEXOS N°5 CONSTRUCCIÓN DE ALMACEN RRSS	126
ANEXOS N°6 TALLER	134
ANEXOS N°7 ARMADO DE EQUIPO Y SPUD.....	138
ANEXOS N°8 CONDUCTORA DE 17.5”.....	141
ANEXOS N°9 BROCA DE 12.25” – CSG 9.625”	154
ANEXOS N°10 BROCA DE 8.5” – CSG 7”	168

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
BACH. SEGUNDO FELIX GARCÍA NAVARRO

**“GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DURANTE LA PERFORACIÓN DE
POZOS EN EL NORTE DEL PERU”**

RESUEMEN

Trabajo Especial de Grado “GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DURANTE LA PERFORACIÓN DE POZOS EN EL NORTE DEL PERU” la presente investigación trata de un análisis de riesgos y para la perforación de pozos en el NORTE DEL PERU, y así poder reducir y evitar los accidentes durante la perforación y minimizar la salida de divisas que afectan la economía de las empresas

En el presente trabajo se realizó una investigación descriptiva, porque analizo los diferentes trabajos realizados antes, durante y después de la perforación de pozos con el fin de identificar los posibles peligros durante las maniobras realizadas

El trabajo de investigación está encaminado a describir cada riesgo o peligro que se presente en cada etapa de la perforación así también su traslado, montaje y desmontaje del equipo de perforación con el fin de elaborar un correcto permiso de trabajo y dar las charlas adecuadas a los obreros antes de cada trabajo a realizar con el fin de abarcar todos los posibles riesgos que se pueden presentar durante la perforación

Por lo tanto, para la selección y elaboración apropiada de las matriz de Riesgos que nos permita identificar los riesgos con objetivamente se requiere de un análisis detallado conformado por un equipo de trabajo de las diversas especialidades de Ingeniería de Petróleo, como Ingeniería Perforación, Completación, Ingeniería de Producción e Ingeniería de Seguridad

Quiero precisar que al realizar la investigación se va hacer algunas consultas previas con algunos especialistas de la materia para culminar el presente desarrollo del trabajo enfocado más a la seguridad en la perforación.

NATIONAL UNIVERSITY OF PIURA
FACULTY OF MINING ENGINEERING
PROFESSIONAL OIL ENGINEERING SCHOOL
BACH. SEGUNDO FELIX GARCÍA NAVARRO

**"SECURITY MANAGEMENT DURING THE WELL PERFORATION
IN THE NORTH OF PERU"**

ABSTRACT

Special Degree Work "SAFETY MANAGEMENT DURING THE DRILLING OF WELLS IN THE NORTH OF PERU" the present investigation deals with a risk analysis and for the drilling of wells in the NORTH OF PERU, and thus be able to reduce and avoid accidents during the drilling and minimizing the exit of currencies that affect the economy of the companies

In the present work a descriptive investigation was carried out, because I analyze the different works carried out before, during and after the drilling of wells in order to identify the possible dangers during the maneuvers carried out

The research work is aimed at describing each risk or danger that arises in each stage of the drilling as well as its transfer, assembly and disassembly of the drilling equipment in order to develop a correct work permit and give the appropriate talks to the workers before each work to be done in order to cover all the possible risks that may arise during drilling

Therefore, for the selection and appropriate elaboration of the Risk Matrix that allows us to identify the risks with objectivity, a detailed analysis is required consisting of a team of the various specialties of Petroleum Engineering, such as Engineering, Drilling, Completion, Production Engineering and Safety Engineering

I would like to point out that when carrying out the research, some prior consultations will be made with some specialists in the field to complete the present development of the work focused more on safety in drilling.

INTRODUCCIÓN

La perforación de pozos de Petróleo y/o Gas es una de las principales actividades de la industria Petróleo y Gas, actividad que involucra un número de tareas de alto riesgo para las personas, el ambiente y el proceso.

Durante la actividad de perforación de pozos participan varias compañías en todo el proceso, para las diferentes áreas o actividades como en el área de perforación, cementación, transporte, manejo de lodos, químicos, etc

La perforación de pozos está sujeta a riesgos, que teniendo como base las circunstancias, eventualidades o contingencias que durante el desarrollo de las actividades, puedan generar emergencias que afecten vidas humanas, el medio ambiente o la infraestructura asociada.

La Propuesta presentada en el presente proyecto está orientado a Gestionar un modelo de un Plan de Seguridad para administrar los Riesgos presentes en el desarrollo de las actividades de Perforación de pozos en campos petroleros. Brindándole al personal las herramientas necesarias para realizar sus tareas de manera segura y evitar accidente y daños al ambiente y a la propiedad.

Para cumplir con el presente estudio hay que tener en cuenta la normatividad vigente y las condiciones que nos ofrecen los campos. Debido a que la topografía, condiciones ambientales y características de sus yacimientos son una constante para toda la cuenca Talara, los peligros, magnitud y frecuencias de los riesgos deben ser los mismos.

El proyecto se realizará dentro de los campos del Nor-Oeste, que pertenecen a la cuenca Talara, donde el clima predominante es de tipo cálido que oscila entre 35°C en verano y 15 °C en invierno. Este clima es el más extendido y ocupa elevaciones menores a los 95 msnm, se caracteriza por precipitaciones medias de 50 mm en el verano, y viento que oscilan entre 5 y 50 km/hr, siendo una zona sísmica alta.

El área de influencia del Proyecto para la Perforación de Pozos de desarrollo en la cuenca Talara, implica definir el alcance espacial que pueden tener los peligros y riesgos sobre el ambiente físico, biológico y socio-cultural de su entorno.

Se realizará una descripción general del objeto y alcances del proyecto de perforación del pozo de desarrollo indicando su ubicación y los accesos seleccionados; el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales. Se sintetizarán las características ambientales relevantes de la zona, analizando los riesgos; se relacionarán las medidas de manejo o contingencia.

Dentro de la perforación de todo pozo de desarrollo se desarrollan actividades de transporte de materiales y equipos al lugar que ha sido previamente preparado para la perforación del pozo, luego se realizarán las actividades de la etapa de perforación del pozo y finalmente la completación del pozo para dejarlo en producción.

CAPITULO I

1 ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las operaciones de perforación de pozos para la extracción de hidrocarburos conllevan la existencia de factores de riesgos que pueden ocasionar efectos negativos en la salud de los trabajadores, en las instalaciones y en el medio ambiente, pudiendo ser en algunos casos fatales e irreversibles si no son identificados, evaluados y controlados oportunamente. Existen riesgos que significan pérdidas económicas y otros, inclusive, pérdidas de vidas humanas

La Seguridad Industrial a través de la formación y concientización de los trabajadores en esta materia y haciendo uso de diferentes conceptos como: Accidentes de trabajo, Enfermedad Ocupacional, Riesgos, Condiciones inseguras y actos inseguros ha establecido algunos objetivos generales que conllevan como punto principal a controlar y mitigar los accidentes de trabajo y la aparición de enfermedades ocupacionales, como también el cumplimiento de la Legislación Peruana y Normas técnicas aplicables a las operaciones, que actualmente está a cargo de su cumplimiento Osinergmin.

1.1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Formulación del Problema General

¿Qué se puede hacer para mejorar la Seguridad en las Operaciones de Perforación de Pozos en el Norte del Perú?

2. Formulación de los Problemas Específicos

1. ¿Porque suceden los accidentes de trabajo durante la perforación de pozos?
2. ¿Qué pasa si ocurre un evento no deseado como un reventón, presencia de H₂S, derrame de petróleo o fuga de gas?
3. ¿Está preparado el personal para enfrentar un evento peligroso?
4. ¿Cuáles son las medidas de contingencia que se deben tomar?

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Como ya se sabe en el mundo la industria petrolera es la más peligrosa de todas tanto por los horarios de trabajo como con los materiales con los que se trabaja y así llegamos a una de las etapas en la cadena de los hidrocarburos que en nuestro parecer es el más riesgoso de toda la cadena, la perforación de pozos petroleros es una de las operaciones más peligrosas del área petrolera por la cual se tienen que seguir las normas de seguridad en forma muy estricta.

Las empresas de perforación tienen que asegurar a sus clientes e inversionistas la seguridad de las personas directas e indirectas, proteger el ambiente y de salvaguardar y proteger sus activos. Por eso el objetivo del presente trabajo es realizar una Gestión para mitigar los riesgos potenciales que conlleva la perforación de un pozo de desarrollo y los procedimientos que se deben seguir cuando se presente una emergencia proporcionando seguridad a los directivos, trabajadores y visitantes.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Realizar un Modelo de Gestión de la Seguridad en la perforación de pozos en el Norte del Perú, que permita identificar los peligros y evaluar el nivel de los riesgos para la salud y la vida de los trabajadores, la comunidad y el medio ambiente, durante las actividades de la Etapa de Perforación de pozos, con la finalidad de proponer medidas para minimizar estos riesgos hasta niveles aceptados de acorde con las políticas corporativas, y la legislación nacional vigente.

1.3.2 Objetivos Específicos

Describir las actividades de perforación de pozos, así como materiales usados, condiciones operativas en el desarrollo de las operaciones de perforación en el área de estudio

Identificar los peligros y evaluar el nivel de los riesgos en las actividades de perforación.

Evaluar las consecuencias de los riesgos críticos durante las operaciones de perforación.

Proponer un Plan de Contingencia para actuar ante eventos peligrosos

Proponer la Gestión de seguridad durante la perforación de pozos de desarrollo en el Nor-Oeste del Perú.

1.4 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Talara, los peligros, magnitud y frecuencias de los riesgos deben ser los mismos. La presente investigación se desarrolla en la Cuenca Talara, que es un campo petrolero marginal con condiciones geográficas y geológicas difíciles que desafían a buscar soluciones de optimización de la producción al mínimo costo.

Este proyecto de investigación tiene que proveer una Gestión de la Seguridad en el Proceso de Perforación de pozos, desde el movimiento de la Unidad hasta la locación donde se perforara el pozo, así como las operaciones de elevación y posicionamiento, hasta la perforación del pozo, haciendo una identificación de los peligros y evaluación de los riesgos que se pueden presentar durante las operaciones de perforación en los Campos petroleros del Nor-Oeste del Perú.

Para cumplir con el presente estudio hay que tener en cuenta la normatividad vigente y las condiciones ambientales, topográficas y geológicas que nos ofrecen los campos. Debido a que la topografía, condiciones ambientales y características de sus yacimientos son un común denominador para toda la cuenca

CAPITULO II

2 MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Báez Sánchez P.A. (2016), Fundación Universidad de América, Facultad de Ingenierías, Bogotá, Colombia. Realizó su estudio “Diseño de un Modelo de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo en las Actividades de Perforación Off-Shore en Colombia”. El objetivo de esta investigación fue diseñar un modelo de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en las actividades de perforación offshore en Colombia, el cual busco identificar los criterios para eliminar el desconocimiento de las actividades de HSE en estas operaciones. El diseño del modelo se realizó a través de un análisis causal utilizando fuentes de información primarias y secundarias, que permitió consolidar las causas definitivas asociadas al problema, después se compararon diferentes modelos de gestión de los cuales se identificaron los componentes, elementos y variables claves en los sistemas de gestión de HSE, los cuales fueron incluidos en el modelo; la implementación de este tipo de modelo estuvo encaminado a proporcionar las herramientas para garantizar la salud y seguridad de las personas, la integridad del medio ambiente y las instalaciones.

Rodríguez Otavo A.E., (2008), Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas Escuela de Ingeniería de Petróleos Bucaramanga, Colombia, presentaron su trabajo de investigación: “Estudios de control de pozos durante las operaciones de mantenimiento y workover en el campo APIAY Y CASTILLA LA NUEVA”. El objetivo del estudio fue establecer en forma secuencial los pasos de seguridad para el control de pozos al inicio y durante los trabajos de mantenimiento y Workover de pozos en el campo APIAY para prevenir la ocurrencia de un “Reventón del Pozo” y garantizar que las operaciones se realicen dentro de los estándares seguros, evitando de esta manera la contaminación del medio ambiente y accidentes de trabajo.

Se concluyó que el fluido de control más utilizado es la salmuera de cloruro de sodio (NaCl) por ser la que más se ajusta a las condiciones necesarias para las operaciones: bajo rango de densidades, baja afectación al personal y al medio ambiente, económico y estable. Existen varios métodos para controlar los pozos antes de iniciar las operaciones de mantenimiento y workover, dentro de las cuales están la Circulación Inversa y Forzamiento contra la Formación. Esto con el fin de evitar accidentes, daños ambientales y pérdidas económicas que pueden causar los reventones tomando las precauciones necesarias.

Chavez Marlon (2009), Universidad de Zulia, escuela de Post Grado, República Bolivariana de Venezuela., presentó su trabajo de investigación titulado “Gestión de Riesgos en Operaciones de Perforación de Pozos productores de crudo en el Lago de Maracaibo”. La investigación tuvo como propósito general analizar la gestión de riesgos en operaciones de perforación de pozos productores de crudo en el Lago de Maracaibo del Estado Zulia. Entre las principales se concluyó que, los riesgos operacionales asociados a la perforación de pozos productores de crudo en el Lago de Maracaibo del Estado Zulia, pueden especificarse de la siguiente manera: Riesgo asociado a la existencia o presencia de hidrocarburos, riesgo asociado a la cantidad o volumen comercial de los hidrocarburos encontrados, riesgo asociado al empleo de procedimientos o tecnologías requeridas para la producción del volumen económico de reservas, los riesgos asociados a higiene, seguridad y ambiente.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL AREA EN ESTUDIO

2.3 UBICACIÓN

El presente estudio se ha realizado en los pozos perforados en la cuenca Talara, en el Nor-Oeste del Perú, los cuales presentan una similitud geológica y con características similares de los mecanismos de producción de los campos y también de los fluidos que se producen. La Cuenca Talara se halla en el NW del Perú cubriendo una vasta extensión de oeste a este, paralela a los Andes. La depresión de la Cuenca Talara se muestra elongadamente con un rumbo NE – SW; actualmente esta Cuenca está en parte dentro del continente, y la mayor parte se halla en el zócalo continental.

El borde oriental de la parte norte de la Cuenca Talara (Región Máncora) está delimitado por la montaña de los Amotapes (Fig. 2.1), Su límite nor-occidental está dado en parte por el Banco Perú, siendo esta la barrera marginal de la Cuenca. El límite sur está marcado por el levantamiento o prolongación de la Cadena de los Amotapes. Los sedimentos que conforman la región Máncora (parte norte Cuenca Talara).



Figura 2.1 Posición estructural de la Cuenca Talara
(Fuente: reporte de Pluspetrol, 2002)

2.3.1 Geología Depositional y Estructural

En la cuenca Talara los movimientos tectónicos originados durante el Paleozoico (Higley, 2004) establecieron el marco geológico que influyó en los posteriores patrones estructurales y deposicionales (Zúñiga-Rivero et al 1998b). La posición, forma y tamaño de las cuencas Offshore incluyendo la cuenca Talara, son controlados por la actividad tectónica inicial del cretáceo e involucra estratos del Paleozoico y Mesozoico; que afectó a la región y la dividió en una serie de áreas de sedimentación limitadas.

La cuenca Talara se originó por actividad tectónica en el Paleógeno. La cuenca estratigráfica de la cuenca Talara, es principalmente el Eoceno, que tiene un espesor

de más de 8,500 m. que sobreyace a más de 1,500 m, del Paleoceno y un espesor aproximadamente 2,045 m. Del Cretáceo (Zúñiga-Rivero et al.-1998). (Ver figura 2.2)

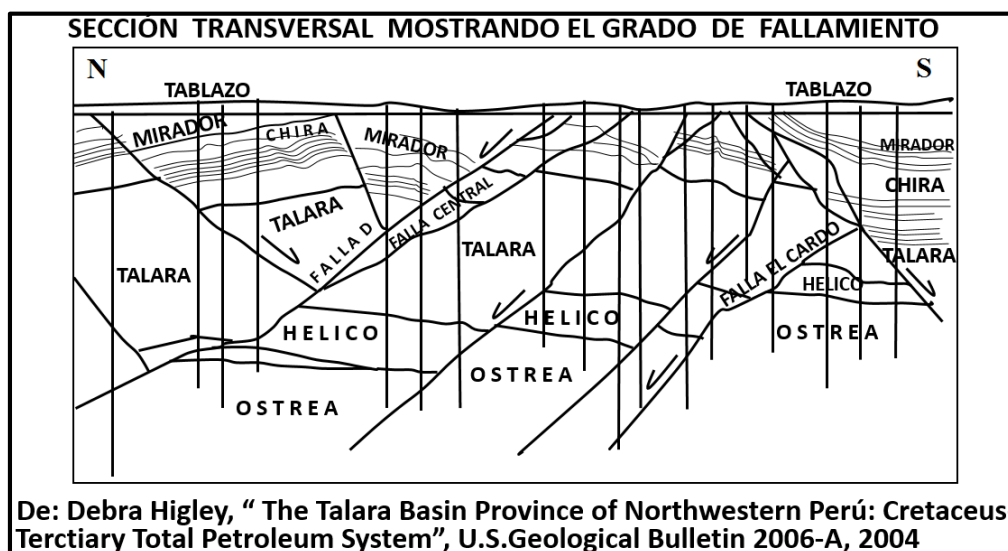


Figura 2.2 Corte transversal de la cuenca Talara mostrando el grado de fallamiento.

Que superan los 12,500 pies). Entre los altos más destacados se pueden citar el alto de Central, Taimán, Peña Negra, Chimenea, Lobitos, La Brea, Negritos y Portachuelo; todos con prospectividad para petróleo. Los principales bajos son las artesis de Siches, La Cruz, Talara y Lagunitos, los cuales no tienen desarrollo petrolero hasta la fecha.

Este fallamiento hace que en los campos del Nor-Oeste la actividad de Perforación de pozos se más activa y constante porque a mayor cantidad de reservorios compartimentalizados se tendrán que perforar más pozos de desarrollo.

2.4 EQUIPO DE PERFORACIÓN ROTATIVA

La función principal del taladro de perforación es hacer el Pozo, lo más económicamente posible. El Pozo cuya terminación representa un punto de drenaje eficaz del yacimiento. Lo ideal sería que el taladro hiciese el pozo todo el tiempo, pero la utilización y el funcionamiento del taladro mismo y las operaciones conexas para hacer y terminar el pozo requieren hacer paradas durante el curso de los trabajos. Entonces, el tiempo es primordial e influye en la economía y eficiencia de la perforación.

Los componentes del taladro son:

- La planta de fuerza motriz.
- El sistema de izaje.
- El sistema rotatorio, y la sarta de perforación.

- El sistema de circulación de fluidos de perforación.

2.4.1 La Planta de Fuerza Motriz

La potencia de la planta debe ser suficiente para satisfacer las exigencias del sistema de izaje, del sistema rotatorio y del sistema de circulación del fluido de perforación. La potencia máxima teórica requerida está en función de la mayor profundidad que pueda hacerse con el taladro y de la carga más pesada que represente la sarta de tubos requerida para revestir el hoyo a la mayor profundidad.

Por encima de la potencia teórica estimada debe disponerse de potencia adicional, la cual representa un factor de seguridad en casos de atascos de la tubería de perforación o la de revestimiento,

La siguiente relación da una idea de profundidad y de potencia de izaje (caballos de fuerza, c.d.f. o H.P.) requerida nominalmente:

Tabla 2.1 Profundidad vs Potencia de elevación o Izaje.

Profundidad y Potencia de Izaje requerida	
Profundidad (pies)	Potencia de izaje Hp
4250 - 7200	550
6900 - 10000	750
7900 - 12500	1000
11800 - 15750	1500
11800 - 17700	2100
12800 - 25000	2500
15800 - 30000	3000

La planta consiste generalmente de dos o más motores para mayor flexibilidad de intercambio y aplicación de potencia por engranaje, acoplamientos y embragues adecuados a un sistema particular. Así que, si el sistema de izaje requiere toda la potencia disponible, ésta puede utilizarse plenamente. De igual manera, durante la perforación, la potencia puede distribuirse entre el sistema rotatorio y el de circulación del fluido de perforación.

2.4.2 Sistema de Izaje

Durante cada etapa de la perforación, y para las subsecuentes tareas complementarias de esas etapas, para introducir en el pozo la sarta de tubos que reviste la pared del hoyo, la función del sistema izaje es esencial. Bajar en el hoyo, sostener en el hoyo o extraer de él tan pesadas cargas de tubos, requiere de un sistema de izaje robusto, con suficiente potencia, aplicación de velocidades adecuadas, freno eficaz y mandos seguros que garanticen la realización de las operaciones sin riesgos para el personal y el equipo.

Los principales componentes de un Sistema de Elevación son:

- 1) El Castillo (Derrick)
- 2) El Malacate /Drawwork)
- 3) La línea rápida (Fast line)

- 4) La línea muerta (Dead line)
- 5) Punto de anclaje de la línea muerta (Anchor line)
- 6) El carrete de almacenamiento del cable (Storage line)
- 7) El Sistema de aparejo de poleas
- 8) Equipo de elevación diverso: Brazos (Links), elevadores (Elevador) e Indicadores de Peso/ Martin Decker (Weight Indicator) etc

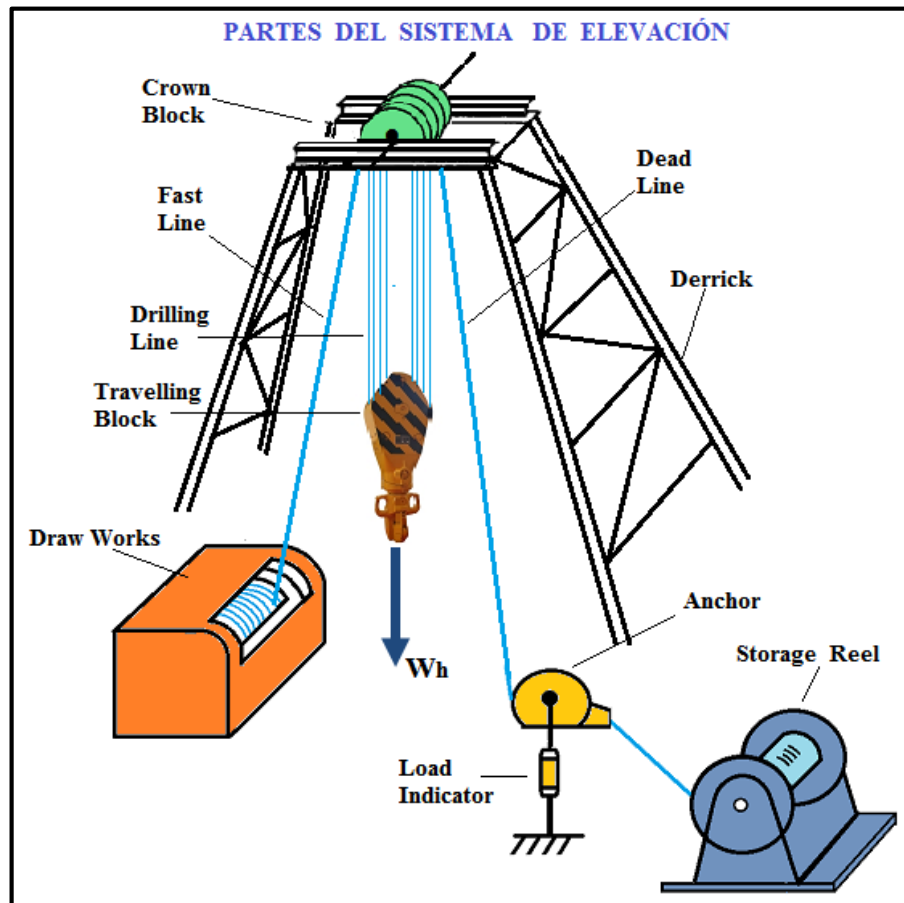


Figura 2.3 Sistema de Izaje o Elevación de cargas.

El castillo o mástil: Es la estructura de acero que soporta todo el peso de la sarta o casing, frecuentemente más de 200 tns. El castillo tiene 4 patas que descansan sobre la subestructura, y se arma pieza por pieza. En cambio un mástil se arma como una sola unidad, mediante el levantamiento de sus partes por gatas hidráulicas utilizando pistones o el levantamiento utilizando el malacate y el sistema de aparejo. Capacidad de un castillo : (250,000 a 1'500,000 lbs o más). La altura del castillo: 110' - 149 pies

La línea viva: Es parte del sistema de cable de perforación que se enrolla en el tambor principal y corre a través de la polea rápida instalada en la corona.

La línea muerta: Es parte del cable de perforación instalado en el extremo de todo el sistema del cable y pasa a través de lo que se llama la polea muerta instalada en la corona terminando en el punto de anclaje.

Punto de anclaje de la línea muerta: Es el punto donde se fija el cable de perforación instalado en uno de los pies derechos del castillo.

Carrete de almacenamiento del cable: Es el tambor donde se almacena el cable de perforación a usarse cuando se realiza un deslizamiento y corte del cable, después de un número de trabajo en toneladas millas., usualmente esta instalado en la parte baja del castillo

Los componentes principales del sistema de izaje son:

El malacate

Ubicado entre las dos patas traseras del castillo, sirve de centro de distribución de potencia para el sistema de izaje y el sistema rotatorio. Su funcionamiento está a cargo del perforador, quien es el jefe inmediato de la cuadrilla de perforación



Figura 2.4 Malacate de perforación o Draw-Work

El malacate consiste del carrete principal, de diámetro y longitud proporcionales según el modelo y especificaciones generales. El carrete sirve para devanar y mantener arrollados cientos de metros de cable de perforación. Por medio de adecuadas cadenas de transmisión, acoplamientos, embragues y mandos, la potencia que le transmite la planta de fuerza motriz puede ser aplicada al carrete principal o a los ejes que accionan los carretes auxiliares, utilizados para enroscar y desenroscar la tubería de perforación y las de revestimiento o para manejar tubos, herramientas pesadas u otros implementos que sean necesarios llevar al piso del taladro. De igual manera, la fuerza motriz puede ser dirigida y aplicada a la rotación de la sarta de perforación. La transmisión de fuerza la hace el malacate por medio de la disponibilidad de una serie de bajas y altas velocidades, que el perforador puede seleccionar según la magnitud de la carga que representa la tubería en un momento dado y también la ventaja mecánica de izaje representada por el número de cables que enlazan el conjunto de poleas fijas en la cornisa del castillo con las poleas del bloque viajero.

El malacate es una máquina cuyas dimensiones de longitud, ancho y altura varían, naturalmente, según su potencia. Su peso puede ser desde 4,5 hasta 35,5 toneladas, de acuerdo con la capacidad de perforación del taladro.

La Torre o castillo de perforación

Se fabrican varios tipos de Torres de perforación: portátil y autopropulsada, montadas en un vehículo adecuado; telescópicas o trípodas que sirven para la perforación, para el reacondicionamiento o limpieza de pozos.

El castillo es de tipo piramidal y la más común y más usada es la rígida, cuyas cuatro patas se asientan y aseguran sobre las esquinas de una subestructura metálica muy fuerte.

La parte superior de esta subestructura, que forma el piso del castillo, puede tener una altura de 4 a 8,5 metros. Esta altura permite el espacio libre deseado para trabajar con holgura en la instalación de las tuberías, válvulas y otros elementos de control que se ponen en la boca del hoyo o del pozo.

La altura del castillo puede ser de 26 a 46 metros. A unos 13, 24 ó 27 metros del piso, según la altura total del castillo, va colocada una plataforma, donde trabaja el encuallador o engrampador cuando se está introduciendo o sacando la sarta de perforación. Esta plataforma va apilada las barras que se extraen del pozo.

En su tope o cornisa, el castillo tiene una base donde se instala el conjunto de poleas fijas (caballete portapoleas). Sobre la cornisa se dispone de un espacio que sirve para los trabajos de mantenimiento que deben hacerse allí.

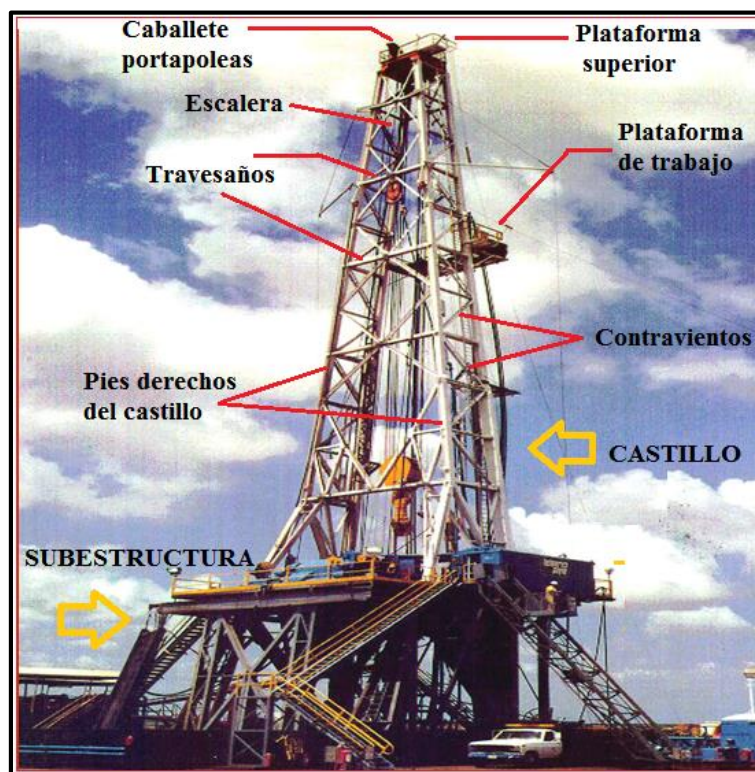


Figura 2.5. Castillo de perforación y sus partes

El Sistema de Aparejo o polipasto

1. Para obtener mayor ventaja mecánica en subir o bajar los enormes pesos que representan las tuberías, se utiliza el aparejo o polipasto. Sistema de aparejo de poleas desarrolla una ventaja mecánica, que se describirá con mayores detalles más adelante, permitiendo el manejo de cargas más grandes. La colocación en posición del equipo de perforación en el pozo es también una función del sistema de aparejo de poleas, así como el suministro de un medio de bajar, gradualmente la columna de perforación en el pozo a medida que se va profundizando con la broca.
2. En la figura 2.6 se muestra un diagrama esquemático de elevación de un equipo de perforación rotativa.
3. Está compuesto de;
 - a) Motón viajero/Aparejo (Traveling Block)
 - b) Caballete Porta-poleas/Corona/Corniza (Crown Block)
 - c) Cable de perforación (Drilling line)
4. El punto de partida en el diseño de un equipo de elevación debe ser el sistema de aparejo de poleas usado para levantar o bajar tubería de perforación, tubería de revestimiento y otros equipos. (ver figura 2.6).
5. Como se dijo ante, los sistemas de montacarga deben manejar pesos muy grandes. La tubería de revestimiento ordenadamente impone la carga más grande de elevación en el Pozo por ejemplo: 12,000 pies de casing de 9 5/8" y de 47 lbs/pie pesan 564,000 lbs sin tener en cuenta los efectos de empuje mientras que 20,000 pies de tubería e perforación de 5 5/8" de 25.2 lbs/pie pesan solamente 504,000 lbs, despreciando igualmente los efectos del empuje hacia arriba.
6. El sistema de aparejo de poleas tiene dos ventajas principales en las operaciones de
7. elevación:
 - 1) Los caballos de fuerza necesarios pueden ser menos porque se reduce la velocidad de hacer el trabajo.
 - 2) Los requerimientos del momento de torsión de la maquina serán mucho menores dependiendo del número y del arreglo de cables en el sistema de aparejo de poleas.
8. El número de poleas y el arreglo del cable de perforación a través de ellas, se considera importante dependiendo de las cargas a manejar.

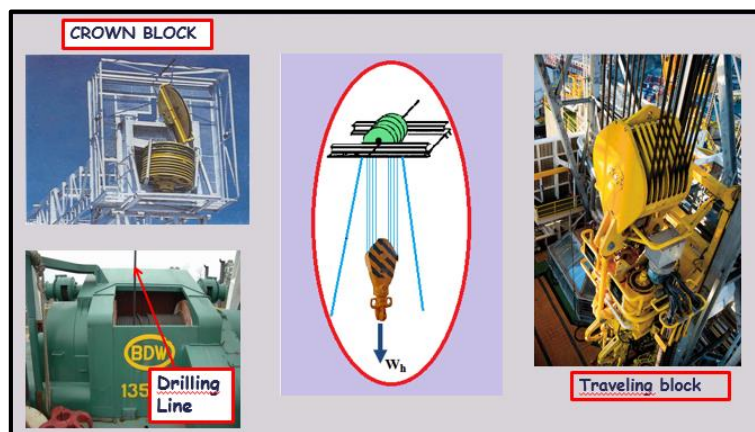


Figura 2.6 Esquema de un sistema de aparejo

La carga en el Cable de perforación (Tensión en la línea rápida) disminuye a medida que el número de poleas aumenta en el Caballete portapoleas y en el Motón viajero. Esto es muy importante para diseñar y adquirir los cables. Sin embargo, puesto que la carga en el cable disminuye a medida que el número de poleas aumenta, el cable debe viajar a una distancia correspondiente más larga para alzar la carga con el motón viajero, a una distancia dada.

Motón Viajero

El motón viajero es el conjunto de poleas viajeras que conecta el cable de acero al gancho y a la unión giratoria (swivel). Es sostenida por el cable de perforación a través de la corona. El block es levantado y bajado durante las maniobras de perforación. Tiene varias poleas como la corona, y tiene en la parte inferior una amortiguación de golpes y un gancho y equipo auxiliar para la suspensión de la sarta. Este motón puede estar combinado con el gancho (Hook) como una unidad (Integral) o pueden estar separados (Independientes).

El motón proporciona máximo servicio del cable de acero y sin dificultades de operación. Pueden tener hasta un conjunto de ocho poleas. El guarda poleas puede abrirse con facilidad y rápidamente para un fácil armado del cable. Las poleas tienen cojinetes de rodillos. (ver figura 2.7)

Se lubrican individualmente. En los motones combinados con el gancho (Integral), este último tiene un resorte en espiral que proporciona una acción de levantamiento para separar una barra desconectada de la unión de herramienta (tool joint); pero no demasiado como para dañar en parte la prolongación de los hilos. Para mayor resistencia el vástago (eje) de acero forjado del gancho está tratado con calor.



Figura 2.7 Motón Viajero

Caballote Portapoleas

La corona es un conjunto fijo de poleas que van montadas en la parte más alta del castillo. Transfieren el peso de la sarta al malacate a través del cable de perforar y también al castillo.

El cable es armado a través de los canales de las poleas. El bloque corona, situada en la cúspide del castillo, debe ser capaz de soportar la máxima carga que pueda suspenderse con el motón viajero, así como también la carga muerta del motón viajero, el cable de acero de izaje y la línea de tracción del malacate. Para pozos profundos puede utilizarse un bloque de 8 a 9 poleas. Las poleas están equipadas con cojinetes de rodillos, las canaladuras son endurecidas a la llama y están balanceadas estática y dinámicamente. El eje central es de una aleación de acero forjado tratado térmicamente, de gran diámetro y corta longitud total para máxima rigidez y resistencia. La lubricación de cada cojinete es individual a través de pasajes de grasa en el eje central. Las graseras están colocadas en los extremos del eje central.

Las poleas a través de la cual pasa el cable frecuentemente son de 5 pies (1.5 mts.) o más de diámetro, y el pin sobre el cual rotan puede ser de 1 pie o más en diámetro.

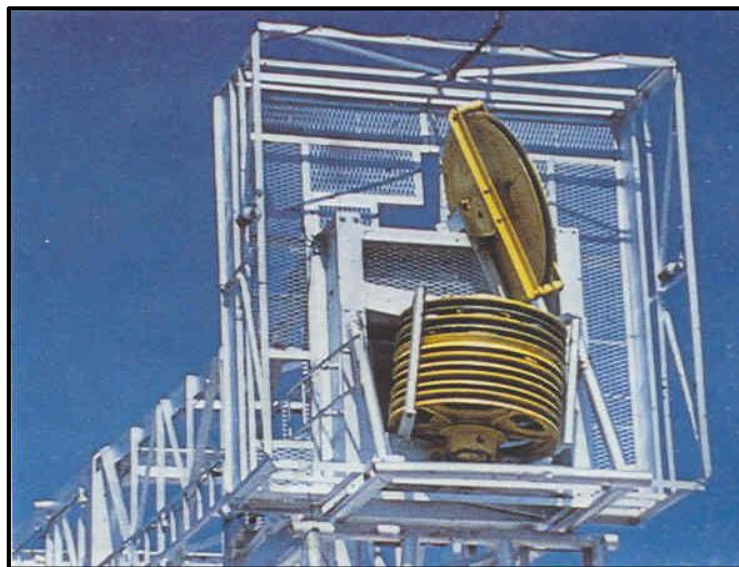


Figura 2.8 Caballote Portapoleas

El cable de perforación

El cable de perforación, que se devana y desenrolla del carrete del malacate, enlaza los otros componentes del sistema de izaje como son el conjunto de poleas fijas ubicado en la bloque corona del castillo y las poleas del bloque viajero.

El cable de perforación consta generalmente de seis ramales torcidos llamados torones. Cada torón está formado a su vez por seis o nueve hebras exteriores torcidas también que recubren otra capa de hebras que envuelven el centro del ramal. Finalmente, los torones cubren el centro o alma del cable que puede ser formado por fibras de acero u otro material como cáñamo.

El cable tiene que ser resistente a las fuerzas de tensión; resistir el desgaste y ser flexible para que en su recorrido por las poleas el tanto doblarse y enderezarse no debilite su resistencia; tiene que ser resistente a la abrasión y a la corrosión.

Normalmente, el diámetro de los cables de perforación es de 22 mm a 44 mm; con valores intermedios que se incrementan en 3,2 mm, aproximadamente. Según el calibre y el tipo de fabricación del cable, su resistencia mínima de ruptura en tensión puede ser de 31 a 36 toneladas, y la máxima de 75 a 139 toneladas. El peso por metro de cable va desde 2 kg hasta 8,5 kg según el diámetro. Por tanto, el peso de unos 100 metros de cable representa 200 a 850 kg.

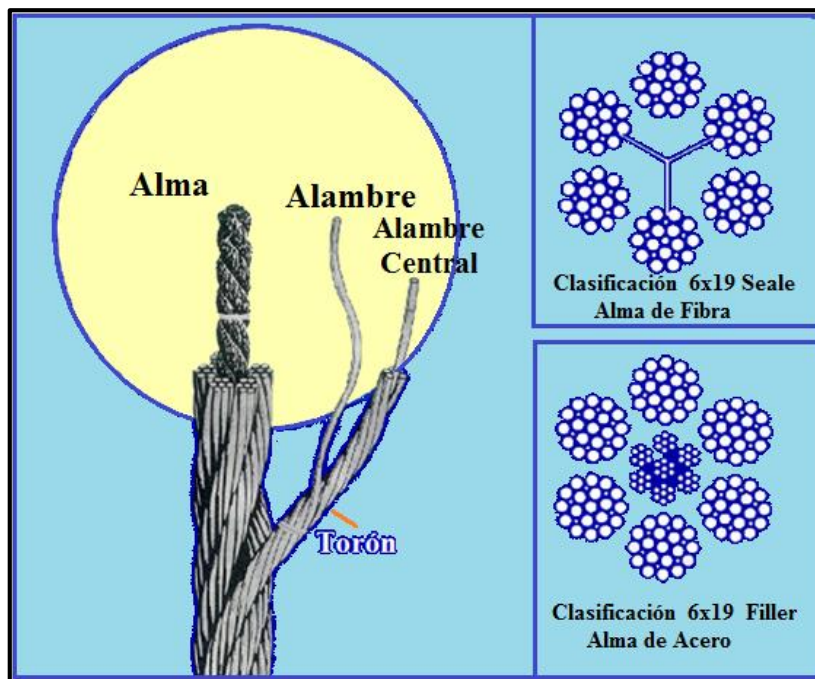


Figura 2.9 Partes y configuración de los elementos del cable de perforación

2.4.3 Sistema Rotatorio y la Sarta de Perforación

El sistema rotatorio es parte esencial del taladro o equipo de perforación. Por medio de sus componentes se hace el hoyo hasta la profundidad donde se encuentra el yacimiento petrolífero. En sí, el sistema se compone de la mesa rotatoria o colisa; de la junta o unión giratoria; de la junta kelly o el kelly; de la sarta o tubería de perforación, que lleva la sarta lastrabarrena, y finalmente la barrena

1. Mesa rotaria

La mesa rotaria va instalada en el centro del piso del castillo. Descansa sobre una base muy fuerte, constituida por vigas de acero que conforman el armazón del piso, reforzado con puntales adicionales.

La mesa rotaria tiene dos funciones principales: impartir el movimiento rotatorio a la sarta de perforación o sostener todo el peso de esta sarta mientras se le enrosca otro tubo para seguir ahondando el hoyo, o sostener el peso de la sarta cuando sea necesario para desenroscar toda la sarta en parejas o triples para sacarla toda del

hoyo. Además, la mesa rotaria tiene que aguantar cargas muy pesadas durante la metida de la sarta de revestimiento en el hoyo.

Por tanto, y según la capacidad del taladro, la mesa rotaria tiene que resistir cargas estáticas o en rotación que varían según la profundidad del pozo. Estas cargas pueden acusar desde 70 hasta 1.000 toneladas. De allí que la M.R sea de construcción recia, de 1,20 a 1,5 metros de diámetro, con pistas y rolineras de aceros de alta calidad, ya que la velocidad de rotación requerida puede ser de muy pocas a 500 revoluciones por minuto. Las dimensiones generales de ancho, largo y altura de la mesa rotatoria varían según especificaciones y su robustez puede apreciarse al considerar que su peso aproximado es de 2 a 12 toneladas.

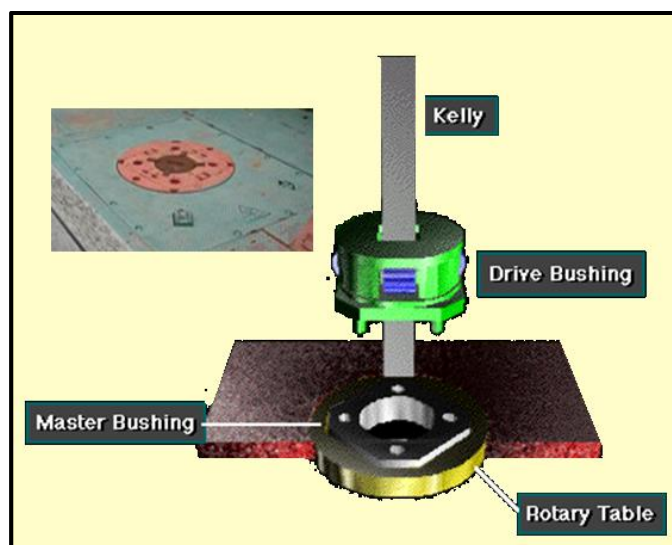


Figura 2.10 mesa rotaria y componentes

Unión Giratoria

La unión giratoria tiene tres puntos importantes de contacto con tres de los sistemas componentes del taladro. Por medio de su asa, cuelga del gancho del bloque viajero. Por medio del tubo conector encorvado, que lleva en su parte superior, se une a la manguera del fluido de perforación, y por medio del tubo conector que se proyecta de su base se enrosca a la junta Kelly. Tanto por esta triple atadura y su propia función de sostener pesadas cargas, girar su conexión con la kelly y resistir presión de bombeo hasta 352 kg/cm³, la junta tiene que ser muy sólida, contra fuga de fluido y poseer rolineras y pista de rodaje resistentes a la fricción y el desgaste. La selección de su robustez depende de la capacidad máxima de perforación del taladro. La junta por sí sola puede pesar entre 0,5 y 3,3 toneladas.

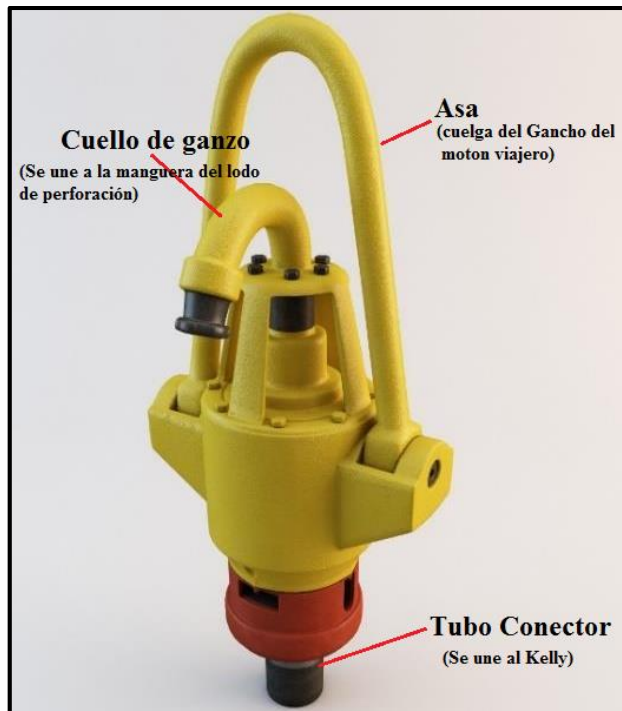


Figura 2.11 Unión giratoria y sus tres puntos de contactos

EL Kelly

Generalmente tiene configuración cuadrada, hexagonal, o redonda y acanalada, y su longitud puede ser de 12, 14 ó 16,5 metros. Su diámetro nominal tiene rangos que van de 6 cm hasta 15 cm, y diámetro interno de 4 cm a 9 cm. El peso de esta junta varía de 395 kg a 1,6 toneladas. Esta pieza se conoce por el nombre propio de su inventor, Kelly. La mayoría de las veces tiene forma cuadrada; en castellano le llaman “el cuadrante”.

La junta tiene roscas a la izquierda y la conexión inferior que se enrosca a la sarta de perforación tiene roscas a la derecha. El kelly, como podrá deducirse por su función, es en sí un eje que lleva un buje especial que encastra en la mesa rotaria y por medio de este buje la mesa rotaria le imparte rotación. Como el kelly está enroscada a la junta giratoria y ésta a su vez cuelga del bloque viajero, el perforador hace bajar lenta y controladamente el bloque viajero y el kelly se desliza a través del buje y de la colisa. Una vez que toda la longitud de la kelly ha pasado por el buje, el hoyo se ha ahondado esa longitud, ya que la sarta de perforación va enroscada a la Kelly.

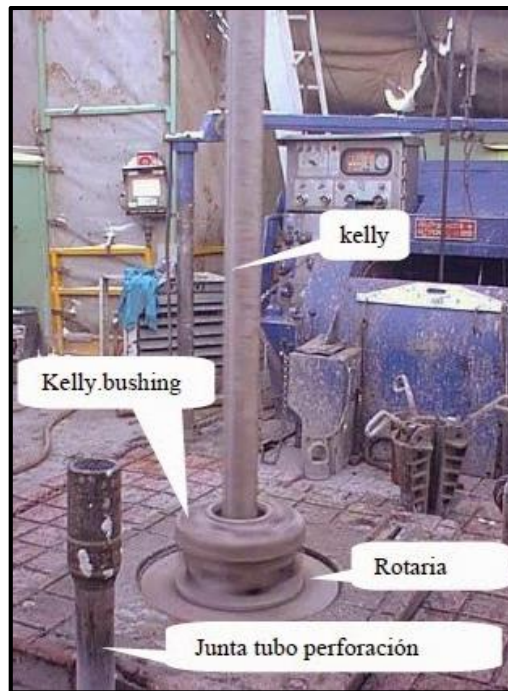


Figura 2.12 El Kelly transmite el movimiento de la mesa rotaria hacia la sarta

Sarta de Perforación:

La sarta de perforación se compone de las siguientes cuatro partes:

- (1) Tubería de perforación (drill pipe),
- (2) Heavy Weight
- (3) Cuellos lastrabarrenas (drill collars)
- (4) substitutos/crossover (subs).
- (5) Herramientas especiales (Estabilizadores, Martillos (Jars), Motores de Fondo (Positive Displacement Motor)).

La sarta de perforación rotativa incluye los componentes ilustrados en la Figura .Conforme se va profundizando el pozo, la relación del largo de la sarta de perforar a su diámetro aumenta. En un pozo profundo, la longitud de la sarta puede ser muchos miles de veces más su diámetro. Esta larga y delgada sarta es capaz de soportar considerable deformación elástica entre la mesa rotativa en la superficie y la broca en el fondo del pozo.

- Sin duda, en operaciones normales adquiere muchos grados de torcimiento, la cantidad de esfuerzo de torsión varía con el peso aplicado a la broca, el largo de la sarta de perforación, la penetración de la broca y la resistencia a la fractura ofrecida por la formación.

En operación, la parte más baja de la sarta de perforación está normalmente bajo compresión, desde que debe suministrar peso hacia abajo sobre la broca. El peso aplicado hacia abajo puede ser a veces de muchos miles de libras; tan grande es la carga que la sarta de perforar se flexiona considerablemente, la cual necesariamente es mayor cerca al fondo en donde se alcanza la mayor fuerza compresiva. La tubería flexionada produce contacto con las paredes del pozo, tomado probablemente en casos extremos, una posición como un saca corchos dentro del pozo por cientos de pies encima de la broca. Este sacacorcho Flexible gira con variaciones rápidas de esfuerzo conforme la broca perfora en la formación y sale libre. Sin duda hay considerable chicoteo de la tubería de lado a lado dentro del pozo. El movimiento

excéntrico se complica con el movimiento vertical de las secciones helicoidales de la sarta conforme se aplica peso sobre la broca y el esfuerzo torsional y de flexión varían dentro de los límites.

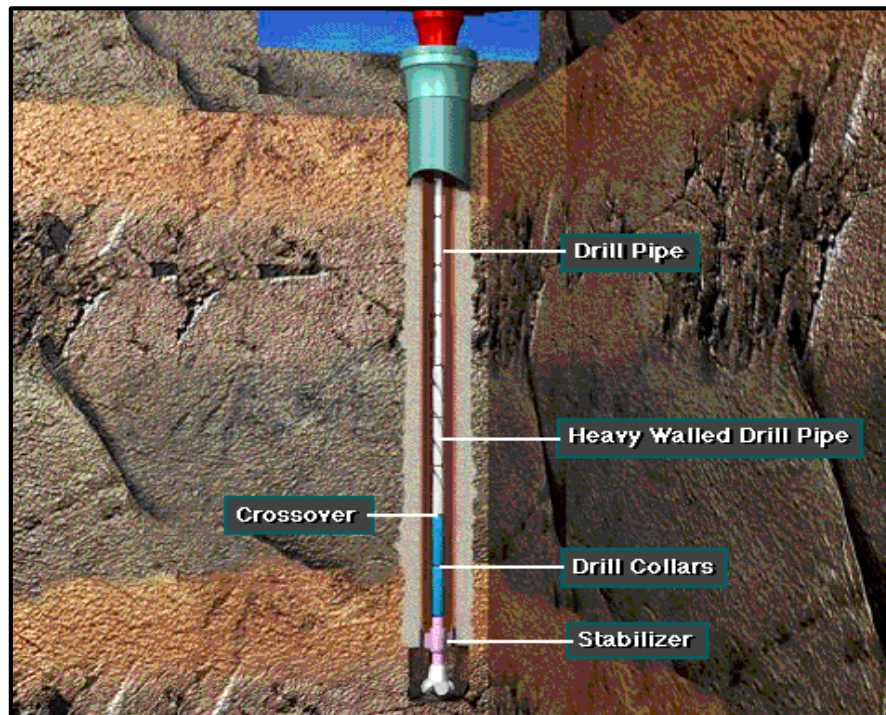


Figura 2.13. Sarta de perforar (drill string)

2.4.4 El Sistema de Circulación del Fluido de Perforación

El fluido de perforación en un pozo acarrea los ripios desde la barrena a la superficie, limpia el fondo del pozo, enfría la barrena y lubrica la sarta, estabiliza las paredes del pozo e impide la entrada de los fluidos de la formación dentro del pozo. El lodo se mezcla y se guarda en los tanques de lodo, la circulación del fluido de perforación sigue el siguiente recorrido:

1. En lo que se refiere a la descripción de un sistema de circulación de lodo, resulta lógico comenzar con las bombas de lodo. Una bomba lo extrae del tanque de succión y lo envía a través de la tubería o línea de superficie directo hacia el manguerote y luego a la sarta de perforación.
2. Estas bombas y los motores que las accionan representan el “corazón” del sistema de lodo, de la misma manera que el lodo en circulación constituye el alma de la operación de perforación. Las bombas de lodo son bombas de desplazamiento positivo, algunas de las cuales producen hasta 5.000 psi (libras por pulgada cuadrada). Estas bombas son accionadas por motores diesel o eléctricos. Para producir la presión y el caudal requeridos para un conjunto específico de condiciones de perforación, será necesario seleccionar los tamaños correctos de émbolo y camisa para las bombas, y especificar los tamaños apropiados de los chorros para la barrena. Este proceso se llama optimización de la hidráulica y constituye un factor clave en la perforación eficaz.
3. Después de salir de la bomba de lodo a alta presión, el fluido de perforación sube por el tubo vertical, un largo tubo vertical atado al pie de la torre de perforación, pasa a través de la manguera del kelly (manguera de perforación) (cuello de cisne) y luego fluye hacia abajo dentro del kelly. Después, el lodo viaja a través

de la columna de perforación hasta alcanzar la barrena. En general, una barrena tiene dos o más toberas (chorros) que aceleran el lodo para obtener un chorro de gran velocidad. Este chorro de lodo de gran velocidad lava el fondo del pozo para mantener limpios los cortadores de la barrena y proporcionar una nueva superficie de roca a la barrena.

4. Ahora el lodo sale por los orificios o chorros de la broca y comienza el viaje de regreso a la superficie, arrastrando consigo los fragmentos de roca, llamados recortes, que se han desprendido de la formación por acción de la broca. El lodo sube por el espacio anular.
5. A partir del fondo del pozo, el lodo sube por el espacio anular que existe entre la columna de perforación y el pozo, transportando los recortes generados por la barrena. El lodo y su carga de recortes fluyen fuera del “niple de campana”, pasando a través de una tubería inclinada de gran diámetro (línea de flujo) hasta llegar sobre una o varias mallas vibratorias de tela metálica montadas sobre la zaranda. Este concepto consiste en hacer caer el lodo a través de las mallas, separando la mayoría de los recortes (de tamaño más grande que la apertura de la tela metálica de la malla) del sistema de circulación. Después de pasar a través de la malla, el lodo cae dentro de un tanque de asentamiento.
6. Éstos son tanques metálicos rectangulares de gran tamaño, conectados por tuberías o canales. El tanque de asentamiento (trampa de arena) no es agitado, de manera que los sólidos residuales de gran tamaño puedan sedimentarse por separado del lodo.
7. A partir del tanque de asentamiento, el lodo pasa dentro de los Desarenadores y Desilters o separadores de lodo agitados, ubicados corrientes abajo, donde se separa el gas, la arena y el limo.
8. Después de eso, el lodo entra en el tanque de succión, donde es reacondicionado y las bombas lo extraen para hacerlo circular de nuevo dentro del agujero. El tanque de succión también se usa para agregar productos químicos de tratamiento y aditivos acondicionadores del lodo. En este tanque se usa una tolva de lodo provista de un medidor venturi para agregar aditivos secos tales como las arcillas y los agentes densificantes

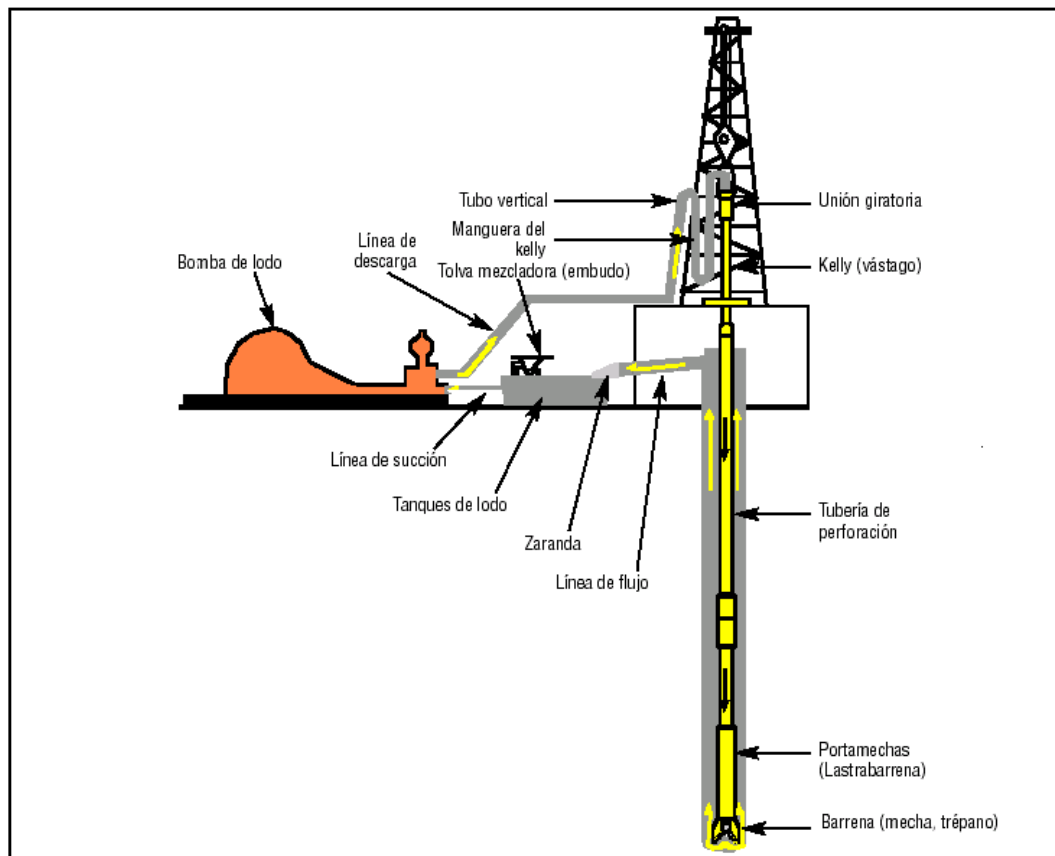


Figura 2.14 Sistema de circulación del fluido de perforación

2.5 ESTUDIOS DE RIESGOS

Un estudio de Riesgos identifica la importancia de situaciones peligrosas asociadas con el proceso, instalaciones y las distintas actividades para las actividades de perforación de pozos en la cuenca Talara y evalúa los riesgos generados.

2.5.1 Concepto de Riesgos

Riesgo es una medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa. El riesgo se mide asumiendo una determinada vulnerabilidad frente a cada tipo de peligro. Si bien no siempre se hace debe distinguirse adecuadamente entre peligrosidad (probabilidad de ocurrencia de un peligro), vulnerabilidad (probabilidad de ocurrencia de daños dado que se ha presentado un peligro) y riesgo (propiamente dicho).

2.5.2 Clasificación de los Riesgos

Los riesgos se clasifican en:

- Riesgos Físicos.
- Riesgos Químicos.
- Riesgos Biológicos.
- Riesgos Ergonómicos.
- Riesgos Psicosociales.

1. Riesgos Físicos

Están constituidos por factores inherentes a las operaciones realizadas en el puesto de trabajo y sus alrededores, producto de las instalaciones y los equipos. Incluyen ruidos, radiaciones, temperaturas extremas, presión barométrica y humedad extrema, iluminación, vibración, microondas, rayos láser, radiación infrarroja y ultravioleta, y electricidad.

2. Riesgos Químicos:

Están constituidos por todas las sustancias químicas y materiales que se encuentran en las áreas de trabajo o en sus alrededores, por cuyo contacto o exposición en concentraciones mayores de las permisibles pueden causar alteraciones en la salud. Se incluyen vapores, neblinas, gases, humos metálicos, polvos, líquidos y pastas.

3. Riesgos Biológicos:

Están relacionados con las condiciones de saneamiento básico de la empresa o de las operaciones y procesos que utilicen agentes biológicos, refiriéndose a aquellos agentes infecciosos que puede resultar un riesgo potencial para la salud personal. Incluye insectos, moho, hongos, bacterias, virus, parásitos gastrointestinales y otros agentes.

4. Riesgos Psicosociales:

Son aquellos factores psicológicos y sociales relacionados con el puesto de trabajo y que provocan tensión en el trabajador. Se deben a: trabajar bajo condiciones poco racionales; relaciones deficientes con los supervisores y otros trabajadores; y aburrimiento y poca motivación.

5. Riesgos Ergonómicos:

La Ergonomía es la ciencia del hombre en el trabajo y cuya preocupación fundamental es hacer la zona de interacción hombre/máquina/ambiente tan segura, eficiente y cómoda como sea posible. Se interesa por:

- diseño del lugar de trabajo;
- posición en el trabajo;
- manejo manual de materiales;
- ciclos de trabajo/descanso
- asientos; etc.

La prevención de riesgos laborales es la disciplina que busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un proceso productivo, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo

2.6 GESTIÓN DE RIESGOS

La Gestión de Riesgos comprende La evaluación y administración de riesgos constituye un proceso continuo en el cual se decide complementar la elaboración de planes de contingencia, el diseño de instalaciones o la reducción de incidentes. Las evaluaciones de riesgos pueden completarse previo a, o durante cualquier otro programa de administración de riesgos durante la perforación.

Las evaluaciones de riesgos deben iniciarse como parte de la preparación para enfrentar los peligros durante las actividades de perforación a fin de asegurar que los

planes de emergencia estén dirigidos hacia las fuentes de riesgo más altas. Los programas de capacitación y los equipos de contramedidas se pueden organizar sobre la base de un entendimiento de las consecuencias de mayor transcendencia. Los programas de mantenimiento diseñados para reducir los incidentes en la perforación se pueden dirigir hacia las mayores fuentes potenciales de riesgo en estas actividades. El marco para realizar una evaluación de riesgos por lo general consiste en cinco pasos:

1er Paso: Planificar la evaluación de riesgos.

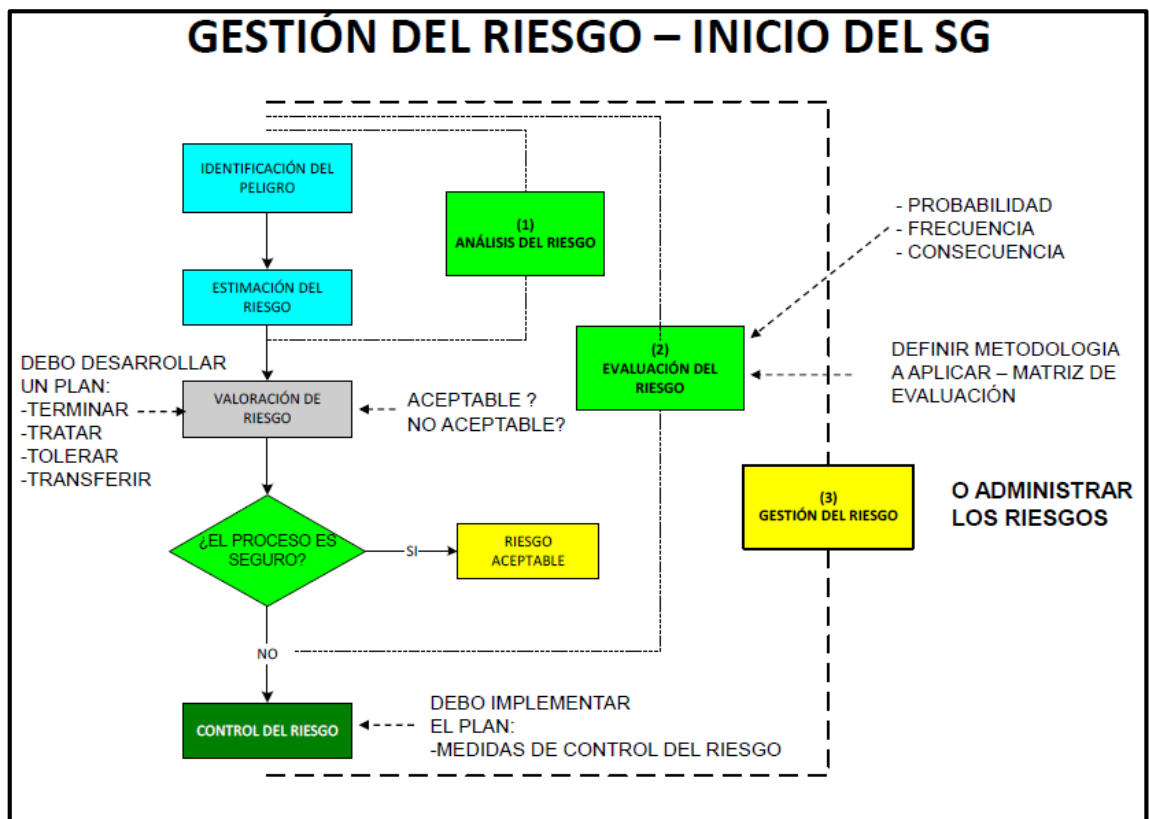
2o Paso: Analizar los peligros: identificar y describir los escenarios en las actividades de perforación.

3er Paso: Analizar la probabilidad de los de riesgos en las actividades de perforación.

4o Paso: Analizar las consecuencias de los escenarios de riesgo en cada actividad.

5o Paso: Caracterizar los riesgos de los escenarios de cada actividad.

6o Paso: Administrar los riesgos



2.6.1 Métodos de Estudios para el Análisis de Riesgos

Existen tres tipologías de métodos utilizados para determinar el nivel de riesgos de nuestro negocio. Los métodos pueden ser:

- Métodos Cualitativos
- Métodos Cuantitativos
- Métodos Semicuantitativos

Métodos Cualitativos

Se pueden utilizar cuando el nivel de riesgo sea bajo y no justifica el tiempo y los recursos necesarios para hacer un análisis completo. O bien porque los datos

numéricos son inadecuados para un análisis más cuantitativo que sirva de base para un análisis posterior y más detallado del riesgo global del emprendedor. Los métodos cualitativos incluyen:

- Brainstorming
- Cuestionario y entrevistas estructuradas
- Evaluación para grupos multidisciplinarios
- Juicio de especialistas y expertos (Técnica Delphi)

Métodos Cuantitativos

Se consideran métodos cuantitativos a aquellos que permiten asignar valores de ocurrencia a los diferentes riesgos identificados, es decir, calcular el nivel de riesgo del proyecto. Los métodos cuantitativos incluyen:

- Análisis de probabilidad
- Análisis de consecuencias
- Simulación computacional

Métodos Semi-cuantitativos

Se utilizan clasificaciones de palabra como alto, medio o bajo, o descripciones más detalladas de la probabilidad y la consecuencia. Estas clasificaciones se demuestran en relación con una escala apropiada para calcular el nivel de riesgo. Se debe poner atención en la escala utilizada a fin de evitar malos entendidos o malas interpretaciones de los resultados del cálculo.

2.6.2 Evaluación de Riesgos

Habiendo ya identificado y clasificados los riesgos, pasamos a realizar el análisis de los mismos, es decir, se estudian la posibilidad y las consecuencias de cada factor de riesgo con el fin de establecer el nivel de riesgo de nuestro proyecto.

El análisis de los riesgos determinará cuáles son los factores de riesgo que potencialmente tendrían un mayor efecto sobre nuestro proyecto y, por lo tanto, deben ser gestionados por el empleador con especial atención. La evaluación del riesgo es esencial para determinar la criticidad de la exposición a pérdidas y asignar prioridad para la acción. Las tres variables utilizadas con mayor frecuencia en la evaluación son:

- Gravedad - Si la exposición llegara a resultar en pérdida, ¿qué tan severa sería, probablemente, dicha pérdida?
- Frecuencia - ¿Con qué frecuencia está las personas, los equipos, los materiales o el ambiente expuestos al riesgo?
- Probabilidad - Considerando todos los factores pertinentes personas, equipos, materiales, ambiente, procesos - ¿cuán probable es que ocurra la pérdida?

EJEMPLO: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

MATRIZ DE EVALUACION INTEGRADA									
CONSECUENCIA				PROBABILIDAD					
Rango		Seguridad y Salud Ocupacional	Daños a la propiedad	Ambiente	1	2	3	4	5
					Rara Vez	Ocasional	Poco Probable	Probable	Muy Probable
1	Insignificante	P.A / Lesión / Efecto Leve	Hasta 1,000	Efecto Leve	1 Menor	2 Menor	3 Menor	4 Menor	5 Moderado
2	Menor	A.M / Lesión / Efecto Menor	1,001 a 5,000	Efecto Menor	2 Menor	4 Menor	6 Moderado	8 Moderado	10 Significativo
3	Moderado	ATR / Lesión / Efecto Mayor	5,001 a 25,000	Efecto Localizado	3 Menor	6 Moderado	9 Moderado	12 Significativo	15 Significativo
4	Mayor	ATP / Incapacidad Permanente	25,001 a 50,000	Efecto Mayor	4 Menor	8 Moderado	12 Significativo	16 Significativo	20 Alto
5	Crítico	Fatalidad	(+) 50,000	Efecto Masivo	5 Moderado	10 Significativo	15 Significativo	20 Alto	25 Alto

1. Tipos de evaluación de riesgos laborales

Clasificación de acuerdo al alcance del proceso:

- Evaluación de línea base.
- Evaluación específica.
- Evaluación continua.

Clasificación de acuerdo a la metodología:

- Métodos Simplificados.
- Métodos Complejos.

Clasificación de acuerdo a los resultados:

- Métodos Cualitativos.
- Métodos Cuantitativos.

2.6.3 Selección de Metodologías

- Según el alcance – aplicación del estudio: línea base, accidentes, componentes críticos, fallas de sistemas, por lotes.
- Tipo de procesos a ser evaluado: continuo, por lotes, sustancias químicas, incendio.

Según la fase del proyecto: Diseño e Ingeniería, Construcción, entrega y arranque, Operación y mantenimiento, Cierre.

1. Tormenta de Ideas – Brainstorming

Proceso de captura de ideas acerca de peligros, modos de falla, decisiones de tratamiento.

- No es simple discusión, debe ser facilitado para estimular el flujo libre del pensamiento, así como capturar las ideas relevantes.
- Se requiere participantes con conocimientos de la organización, sistemas, procesos, etc.
- Ventajas:
 - Enriquece el proceso de identificación con nuevas propuestas.
 - Promueve la comunicación entre partes involucradas.
- Limitaciones:
 - Es un proceso poco estructurado.
 - Depende de la dinámica entre las personas.
- Proceso:
 - Se explican los objetivos y reglas previamente.
 - El facilitador prepara motivadores de las ideas, que inician la exploración y listado de ideas sin discusión.
 - Cuando se agota el flujo de ideas o la discusión se extiende demasiado, el facilitador orienta el pase a otro punto.
 - Se realiza un análisis de las ideas propuestas.

2. Valoración Cualitativa

Método A – B – C: priorización directa de riesgos Altos, Medios y Bajos.

Método Binario: Se basa en matrices de severidad y probabilidad, expresada en forma de frecuencia o factibilidad de que se produzcan los daños.

PROBABILIDAD		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
	Baja	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	Media	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	Alta	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

VALORACION CUALITATIVA

Tabla de Consecuencias	
Ligeramente Dañino	Golpes menores, irritación de ojos.
Dañino	Cortes, quemaduras, fracturas menores, incapacidad menor.
Extremadamente Dañino	Amputaciones, fracturas mayores, lesiones y enfermedades mortales.
Tabla de Probabilidad	
Baja	el daño ocurrirá raras veces.
Media	el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
Alta	el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
Riesgo	Acción
Trivial	No se requiere mejorar la acción preventiva.
Tolerable	No se requiere mejorar la acción preventiva. Se requiere seguimiento a la efectividad de los controles.
Moderado	Se deben considerar la reducción del riesgo determinando inversiones y plazos razonables. En caso que las consecuencias sean extremadamente dañinas mayor precisión en la evaluación para determinar la urgencia de medidas de control.
Importante	No debe iniciarse el trabajo hasta haber reducido el riesgo, cuando se trate de acciones en curso se deben establecerse un plazo corto para la implementación de controles adicionales.
Intolerable	No se debe iniciar ni continuar el trabajo hasta haber reducido el riesgo.

Valoración Cualitativa		
Método de William T. Fine (1971): Tres Factores		
Tabla de Consecuencias		
1	Catastrofe, numerosas muertes, pérdidas mayores a 1 MUS\$	100
2	Varias muertes, daños entre 500 KUS\$ y 1 MUS\$.	50
3	Muerte, daños de 100 a 500 KUS\$.	25
4	Lesiones muy graves, amputación, invalidez, daños hasta 100K US\$	15
5	Lesiones incapacitantes, daños hasta 1000 US\$.	5
6	Lesiones y daños menores.	1
Tabla de Frecuencia		
1	Continua - muchas veces al día	10
2	Frecuente - una vez al día	6
3	Ocasional - hasta una vez al mes	3
4	Inusual - hasta una vez al año	2
5	Raro - se sabe que puede ocurrir.	1
6	Muy Raro - no se conoce ocurrencia pero es posible	0.5

Valoración Cualitativa

• Método de William T. Fine (1971): Tres Factores

Tabla de Probabilidad

1	Es el resultado más probable y esperado.	10
2	Muy Posible (no sería extraño que ocurra)	6
3	Posible (sería un evento inusual pero puede ocurrir).	3
4	Poco Posible (evento raro pero se sabe que ha ocurrido).	1
5	Remoto (extramadamente raro pero concebible).	0.5
6	Muy remoto (casi imposible).	0.1

Magnitud del Riesgo	Clasificación	Acción
400 o mas	Muy Alto	Detención inmediata.
200 -400	Alto	Corrección inmediata.
70-200	Notable	Corección urgente.
20-70	Moderado	Debe corregirse.
20 o menos	Bajo	Tolerable.

Pautas para la identificación

Listar:

- Procesos - Actividades.
- Peligros.
- Eventos.
- Causas.
- Consecuencias.
- Controles Existentes

Peligros:

- Trabajos a diferente altura.
- Irregularidades en pisos.
- Cargas Suspendidas.
- Congestión.
- Equipo motorizado.
- Partes Móviles.
- Herramientas.
- Químicos peligros.
- Trabajos con producción de chispas.
- Energías peligrosas (electricidad, presión).
- Ruidos, polvo, radiaciones iluminación deficiente.
- Factores psicosociales.

3. IPER – PHA

- IPER: Identificación de peligros y evaluación de riesgos: aplicado a procesos en general, riesgo de actividades humanas.

- PHA: Análisis preliminar de riesgos, aplicado en seguridad de los procesos industriales.
- Metodologías de alcance general y cualitativo.
- Importantes por su uso como línea base de los riesgos a tratarse.
- Si es muy detallado puede subestimarse los niveles de riesgo

4. **Delphi**

- Proceso para obtener consenso de opinión en un equipo de expertos.
- Se parte de una encuesta sobre las materias en discusión.
- Se expresa la opinión de manera individual y anónima, respondiendo a un cuestionario. Las personas no se reúnen.
- Se consolida la información y se circula entre todos los expertos quienes responden con acuerdos y desacuerdos.
- Se repite hasta lograr consenso.
- Ventajas:
 - Se evita desestimar opiniones no populares ni hay personas dominantes.
 - Genera sentido de propiedad.
 - No se requieren reuniones.
- Limitaciones:
 - Trabajo intensivo y alta demanda de tiempo para lograr el consenso.

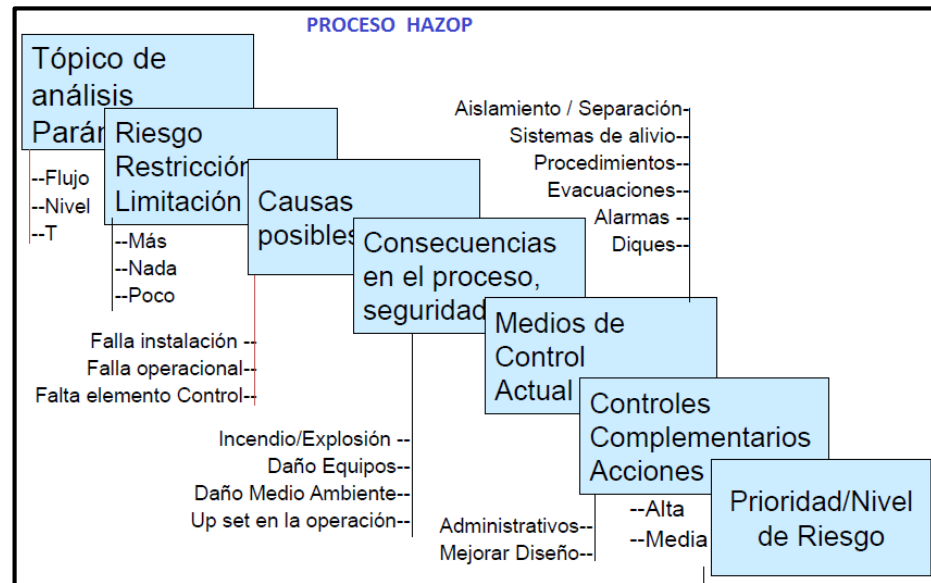
5. **¿Qué pasaría si? – What if?**

- Desarrollada como una alternativa simple al HAZOP.
- Usa lista de preguntas guía para identificar desviaciones.
- Las preguntas son estímulos para explorar los escenarios de riesgo.
- Para cada caso se identifican consecuencias, causas y controles existentes y se discute si se requieren adicionales.
- Se puede usar una matriz de riesgos para establecer un orden en el nivel de riesgo residual.
- Ventajas:
 - Amplia aplicación y sólo no requiere entrenamiento especial del equipo.
 - Los riesgos mayores aparecen rápidamente.
 - Se orienta a identificar desviaciones de sistemas.
- Limitaciones:
 - Requiere preparación y experiencia del facilitador.
 - No es un método de gran nivel de detalle.

6. **HAZOP – Hazard and Operability Study**

- Estudio estructurado y sistemático de un proceso o sistema.
- Se basa en el uso de palabras guía que cuestionan como los parámetros o las condiciones operativas pueden desviarse de la intención del diseño.
- Se realiza con un equipo multidisciplinario, conocedor del sistema en cuestión y con la información del proceso a analizar.
- El sistema o proceso se debe subdividir en sub-elementos que puedan ser manejables por separado, estos son los llamados “nodos”.
- En cada sub-elemento se definen los parámetros y se aplican las palabras guía para identificar desviaciones.

- Cuando se detecta un evento negativo se identifican las causas, consecuencias y controles necesarios.
- Los resultados se documentan para acción y seguimiento.



2.7 GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Generalmente la Durante la actividad de perforación de pozo de petróleo y/o gas la gestión de seguridad y salud laboral se deberían soportar en un sistema que contemple diferentes elementos que permitan integrar las medidas de prevención y control a aplicar en cada uno de los proceso peligros. En este caso específico una Gestión de Seguridad y Salud debe estar soportada en criterios de Excelencia Operacional con tendencia mundial en el mercado de petróleo y gas. Esta gestión se debe soportar en elementos que permitirán llevar el negocio y operaciones de forma segura con el involucramiento de los líderes naturales de cada uno del proceso dentro de la actividad de perforación de pozos; entre los elementos desarrollados en el sistema de Excelencia Operacional tenemos son los siguientes:

Elemento 1: Seguridad del personal y de los activos

Elemento 2: Diseño y construcción de las facilidades

Elemento 3: Operaciones seguras

Elemento 4: Manejo del cambio

Elemento 5: Confiabilidad y eficiencia

Elemento 6: Servicios de terceros

Elemento 7: Gestión ambiental

Elemento 8: Administración del producto

Elemento 9: Investigación de Incidentes

Elemento 10: Compromiso de la comunidad y las partes involucradas

Elemento 11: Manejo de emergencias

Elemento 12: Garantía de cumplimiento

Elemento 13: Participación en la creación de legislación y reglamentos

Estos elementos soportaran la aplicación de un sin número de herramientas de seguridad que se deben aplicar para control, monitoreo y seguimiento de los procesos peligrosos presentes en la etapa de perforación de pozos, herramientas como:

1. Permisos de Trabajo (Trabajo en caliente, Espacio Confinado, Bloqueo y etiquetado, izamiento de carga, etc)
2. Análisis de Seguridad en el Trabajo y Seguridad en los Procesos.
3. Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC).
4. Autoridad para Detener el Trabajo.
5. Reunión pre tarea y post tarea para actividades críticas.
6. Evaluaciones médicas específicas para tareas (Trabajo en Altura y espacios confinados)
7. Preparación para emergencias y manejo de los casos.
8. Investigación y reporte de Casi Accidentes y accidentes.

La actividad de perforación de pozos petroleros y/o gas es una actividad que requiere pro actividad y compromiso por parte de cada uno de los líderes naturales del proceso en cada elemento del sistema de seguridad y salud laboral, para de esta forma lograr a tener una operación libre de lesiones e incidentes operacionales.

Ing. Msc. P&S Jose Sandoval

2.8 GLOSARIO DE TERMINOS BASICOS

1) Beneficio económico

El beneficio económico es un concepto comúnmente utilizado en la economía. En microeconomía hace referencia a la diferencia entre los costos en los que se incurre durante la producción de un bien y el ingreso total que se obtiene por su venta. Cuanto esta diferencia es positiva se dice que se obtuvo un beneficio económico.

2) Presión Hidrostática

Presión ejercida por una columna hidrostática de fluido en cualquier parte del hoyo, depende directamente de la densidad o peso del fluido en uso y de la columna vertical verdadera de dicho fluido

3) Presión del Yacimiento

Presión a la cual se encuentran los fluidos confinados dentro de la formación, dichos fluidos pueden ser agua, gas o petróleo.

4) Pozo petrolero

Es una obra de ingeniería diseñada como medio de comunicación entre un yacimiento petrolero y la superficie. Es una perforación efectuada en el subsuelo por medio de brocas especializadas de diferentes tipos y diámetros, puede estar revestido o no en su interior con tubería metálica y puede emplearse para producción de fluidos.

5) Yacimiento

Es un cuerpo de roca del subsuelo que exhibe un grado suficiente de porosidad y permeabilidad para almacenar y transmitir fluidos. Las rocas sedimentarias son las rocas yacimiento más comunes porque poseen más porosidad que la mayoría de las rocas ígneas o metamórficas y se forman bajo condiciones de temperatura en las cuales los hidrocarburos pueden ser preservados.

6) Presiones anormales

El exceso de presión, que se conoce como sobrepresión o geopresión, puede producir la explosión o el descontrol de un pozo durante la perforación. Los gradientes de presión de más de 10 libras por galón de densidad de fluido equivalente (0,52 psi/pie de profundidad) se consideran anormales.

7) Presión de Fractura (P_{frac})

Presión que resiste la formación a ser inyectada ó fracturada, generalmente a nivel de la zapata

8) Presión de Sobrecarga (P_{sc})

Presión ejercida por la masa de fluidos y sólidos existentes en los diferentes estratos atravesados, depende de la gravedad específica de los fluidos y de los sólidos, así como del volumen poroso

9) Presión de Circulación (P_{circ})

Presión necesaria para vencer las pérdidas por fricción existentes en las diferentes áreas por donde el fluido circula. Un porcentaje de este valor influye durante la perforación directamente sobre la presión del yacimiento.

10) Arremetida

Entrada de fluido del yacimiento al pozo el cual puede ser controlable. Se presenta cuando la P_{yac} se hace mayor por cualquier motivo a la P_h .

11) Reventón

No pudiendo controlarse la Arremetida sucede el Reventón, el cual es un flujo descontrolado que sale del pozo hacia la superficie. Esto pudiese llegar a ocasionar daño a vidas, ambiente y equipos y por supuesto la pérdida del pozo.

12) Pega de la tubería

Proceso en la cual la tubería se adhiere a las paredes de la formación, esto puede suceder por un diferencial de presión alto entre la P_h y la del P_{yac} , o quizás por problemas en la geometría del hoyo.

13) Derrumbe del pozo

Atascamiento de la tubería que sucede cuando las paredes de la formación caen por encima de la broca o barrena de perforación y los tubulares presentes.

14) Pérdida de circulación

Traslado de fluido de perforación desde el pozo hacia el yacimiento, produciendo un inminente daño a la formación, así como otras contingencias.

15) Sistema de Elevación o Izaje

El sistema de izaje es un componente vital de un equipo de perforación. Este sistema suministra un medio por el cual se da movimiento vertical a la tubería que está dentro del pozo; esto es, bajar y sacar la sarta de perforación y la Tubería de Revestimiento.

16) Sistema de Circulación

Es el encargado de mover el fluido de perforación en un circuito cerrado de circulación, succionándolo de los tanques activos y enviándolo por medio de las líneas de descarga hacia la torre, y pasando luego a través de las conexiones superficiales, de la sarta de perforación, de las boquillas de la broca y de los espacios anulares hasta retornar nuevamente a los tanques activos, pasado por los equipos separadores de sólidos.

17) Sistema de Rotación de cargas

El sistema de rotación está localizado en la parte central del taladro de perforación, es uno de los componentes operacionales más importantes de un taladro de perforación rotatoria. Su función principal es hacer girar la sarta de perforación y permitir que la broca perfora un hoyo desde la superficie hasta la profundidad programada. Para impartir movimiento rotatorio a la sarta de perforación, de forma que la broca pueda moverse, se puede usar un cuadrante con sistema de mesa rotaria o un Top Drive, en ambos casos la potencia se transmite desde la superficie hasta el fondo del pozo a través de la sarta de perforación; otra forma de hacerlo es utilizando un motor de fondo.

18) Sistema de Control de pozo

Este sistema previene el flujo incontrolado de fluidos de la formación hacia el pozo. Cuando la broca penetra una formación permeable que tiene una presión mayor que la hidrostática ejercida por el fluido de perforación, los fluidos de la formación empezarán a desplazar el lodo del pozo. Se denomina “Kick”, a ese flujo repentino de fluidos de la formación dentro del pozo, en presencia del fluido de perforación, y cuando el flujo es incontrolable se denomina reventón.

19) Sistema de Generación de Potencia

Es la potencia generada por los motores primarios, que debe transmitirse a los equipos para proporcionarle el movimiento. Si el Taladro es Mecánico, esta potencia se transmite directamente del motor primario al equipo. Si el Taladro es Eléctrico, la potencia mecánica del motor se transforma en potencia eléctrica con los generadores, luego, esta potencia eléctrica se transmite a los motores eléctricos acoplados a los equipos, logrando su movimiento.

20) Proceso de Perforar

Este proceso es la esencia en la construcción de un pozo, de él se inicia todo los elementos que formarán finalmente el proyecto y que culminaría con la producción de las arenas seleccionadas.

21) Broca

Herramienta básica del proceso de perforación, conocida igualmente con el nombre de Barrena, mecha ó Trepano. Se utiliza para cortar y penetrar las distintas formaciones que se encuentran en la envoltura rocosa que constituye la corteza terrestre.

22) Proceso de Viajar

- Es la Etapa del proceso general donde intervienen varios de los Sistemas del Taladro, pero principalmente el personal que conforman las cuadrillas de perforación, para extraer la sarta de perforación, ya sea para cambiar brocas gastadas o cambio de componentes de la sarta. El Valor adicional agregado a la densidad del fluido, a fin de garantizar que durante viaje no se presente debido a una condición estática una contingencia de arremetida.

23) Gestión

El término gestión es utilizado para referirse al conjunto de acciones, o diligencias que permiten la realización de cualquier actividad o deseo. Dicho de otra manera, una gestión se refiere a todos aquellos trámites que se realizan con la finalidad de resolver una situación o materializar un proyecto. En el entorno empresarial o comercial, la gestión es asociada con la administración de un negocio.

24) Seguridad Industrial.

“Conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objetivo eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo”. “La seguridad industrial en el concepto moderno significa más que una simple situación de seguridad física, una situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo idóneo, una economía de costos importantes y una imagen de modernización y filosofía de vida humana en el marco de la actividad laboral contemporánea”.

25) Salud ocupacional

Es el conjunto de actividades asociado a disciplinas multidisciplinarias, cuyo objetivo es la promoción y mantenimiento del más alto grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones promoviendo la adaptación del trabajo al hombre y del hombre a su trabajo.

26) Medio Ambiente

Es el conjunto de componentes físicos, químicos y biológicos externos con los que interactúan los seres vivos. Respecto al ser humano, comprende el conjunto de factores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en su vida y afectarán a las generaciones futuras. Es decir, no se trata solo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como algunas de las culturas.

27) Riesgo

Riesgo es una medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa. El riesgo se mide asumiendo una determinada vulnerabilidad frente a cada tipo de peligro. Si bien no siempre se hace, debe distinguirse adecuadamente entre peligrosidad (probabilidad de ocurrencia de un peligro), vulnerabilidad (probabilidad de ocurrencia de daños dado que se ha presentado un peligro) y riesgo (propiamente dicho).

28) Peligro

Peligro (del latín pericŭlum) es una situación que produce un nivel de amenaza a la vida, la salud, la propiedad o el medio ambiente. Se caracteriza por la viabilidad de ocurrencia de un incidente potencialmente dañino, es decir, un suceso apto para crear daño sobre bienes jurídicos protegidos.

El peligro es "real" cuando existe aquí y ahora, y es "potencial" cuando el peligro ahora no existe, pero se sabe que puede existir a corto, medio, o largo plazo, dependiendo de la naturaleza de las causas que crean peligro.

29) Accidente de trabajo

Desde el punto de vista técnico, se define el accidente de trabajo como todo suceso anormal, no querido ni deseado, que se presenta de manera brusca e inesperada, aunque normalmente es evitable, que interrumpa de forma normal la continuidad del trabajo y puede causar lesiones en las personas.

30) Incidente de trabajo

Es el suceso acontecido en el curso para identificar y controlar las causas del trabajo o en relación con éste, que tuvo el potencial de ser un accidente, que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente.

2.9 MARCO REFERENCIAL

El Marco Legal analiza y describe las principales normas que constituyen la base legal para el desarrollo de la Perforación de Pozos de Desarrollo en el Nor-Oeste, que realizar las compañías involucradas en las actividades de perforación. El Marco Legal está constituido por las normas nacionales aplicables a este tipo de actividad extractiva; adicionalmente, y por política corporativa, también se han incorporado estándares internacionales.

La Legislación General Nacional está constituida por normas diversas de alcance a nivel de todo el territorio nacional, que regulan actividades productivas y extractivas

de diferente índole. Estas normas no solo despliegan sus efectos en ámbitos propiamente ambientales sino que se intersectan con diversas áreas temáticas como: tierras, salud, fiscalización, patrimonio cultural, entre otras.

- Legislación General Ambiental
- Legislación en Actividades de Hidrocarburos
- Reglamentos de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos
- Reglamentos para la protección ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.
- Principales normas que regulan los derrames de hidrocarburos.
- Normatividad sobre manejo de aguas de producción y residuales.

2.10 HIPOTESIS

2.10.1 Hipótesis General

Si se desarrolla un estudio para implementar la Gestión de la seguridad en la perforación de pozos, identificando peligros y evaluando el nivel de riesgos en la Etapa de Perforación de Pozos, por lo tanto, se podrá tomar medidas para minimizar los riesgos, y de mitigación con el objeto de proteger la vida de los trabajadores, protección del ambiente, proteger los activos y salvaguardar los intereses de los inversionistas y los clientes.

2.10.2 Hipótesis Específicas

Se logran determinar las variables en el estudio de riesgos durante las actividades de perforación de pozos, observando las de riesgo no tolerable.
Se establece el método o procedimiento a aplicar para poder reducir o minimizar el riesgo.

2.11 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

2.11.1 Variables Independiente

La variable independiente: **RIESGOS LABORALES EN EL PROCESO**

2.11.2 Variable Dependiente

La variable dependiente: **GESTIÓN EN SEGURIDAD**

2.11.3 Operacionalización de Variables

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Gestión en Seguridad	La Gestión de la seguridad es la actividad que permite mejorar las condiciones laborales de los trabajadores en su puesto de trabajo, así como reducir al máximo los riesgos laborales con el fin de disminuir los accidentes de trabajo. (7)	Durante las actividades de perforación de pozos la Gestión en Seguridad debe contar con un sistema que permita soportar medidas de prevención y perforación de pozos que permitan realizar las operaciones seguras control aplicadas a cada una de las actividades de la.	Gestión Administrativa	Liderazgo en administración de la seguridad del proceso	Compromiso Medición de desempeño, accidentes
				Administración del proceso de la tecnología	Documentación del diseño, de peligros, Análisis de peligros, Administración del cambio
				Administración del proceso de instalaciones	Sitios Códigos y Estándares Revisiones de seguridad Mantenimiento e inspección Emergencias
				Administración del personal para seguridad	Prácticas de trabajo seguro Capacitación Eficiencia de empleados
			Gestión Técnica	Documentación de diseño	Programas : de Pozo, de sarta de Brocas, lodo, de revestimiento, de cañoneo y registros.
				Perforar y Realizar conexión, bajar o extraer tubería	Golpes con herramientas Explosiones Reventón Caídas
				Circulación del fluido de perforación	Intoxicación por aditivos Falla de bomba Accidente por presión
			Gestión Ambiental		

Continuación de la Tabla

			Gestión en Manejo de Emergencias			
Variable Dependiente	Definición Conceptual		Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Riesgos Laborales	Riesgo es una medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa.		Se medirá la vulnerabilidad y probabilidad de ocurrencia de un riesgo en las diferentes actividades del proceso de perforación de pozos	Construcción de Locación y caminos de acceso	Riesgo mecánico	Caída de objetos Golpes o choques Accidentes de vehículos Accidentes de trabajo
					Riesgo Ergonómico	Trabajo sentado Ruido Estrés
				Traslado del Equipo de perforación	Riesgo Mecánico	Caída de objetos Golpes o choques Accidente de vehículo Accidentes de personas
					Riesgo Ergonómico	Ruido Estrés
			Perforación de Pozos		Riesgo Mecánico	Caída de altura Caída de objetos Golpes o choques con objetos Cortes con o por objetos Atrapamientos o aplastamientos
					Riesgo Físico	Ruido Iluminación Explosiones Vibraciones
					Riesgo Químico	Inhalación de polvos Inhalación de gases Inhalación de vapores, humos
					Riesgo Ergonómico	Ruido Estrés Fatiga física
			Bajada y cementación de revestidores		Riesgo Mecánico	
					Riesgo Físico	
					Riesgo Químico	

Continuación de la tabla

		Toma de Registros Eléctricos y cañoneo	Riesgo Mecánico	
			Riesgo Físico	
			Riesgo Químico	
		Completación Del Pozo	Riesgo Mecánico	
			Riesgo Físico	
			Riesgo Químico	

CAPITULO III

3 MARCO METODOLOGICO

3.1 ENFOQUE Y DISEÑO

3.1.1 Investigación Cuantitativa

- Mide desempeño operativo, cuantifica riesgos potenciales, mide incidentes, mide magnitud de accidentes, condiciones operativas, etc.
- Utiliza historiales de incidentes, accidentes, fallas mecánicas, capacitaciones, etc.
- Control de seguridad del proceso de perforación, mediante indicadores.

3.1.2 Proceso Cuantitativo Experimental

- Es un proceso secuencial, que se desarrolla desde que se inicia la movilización del Equipo, actividades de perforación y completación del pozo.
- Es un proceso experimental porque tanto en el análisis de las variables independientes como dependientes, será necesario recolectar directamente los datos e información de resultados del proceso de perforación y así poder optimizar las variables.

PROCESO DE PERFORACIÓN DE POZOS



Figura 3.1 Proceso de Construcción de pozos

3.1.3 Nivel

El Nivel de la investigación está en función del grado de profundidad de los objetivos a los que se trata de llegar. Este trabajo se enmarca en el tipo experimental y descriptivo, pues ante el problema de Peligrosidad en la Seguridad durante la perforación de pozos, se tiene que hacer un estudio de análisis de riesgos y Gestionar la seguridad para evitar accidentes y cuidar la seguridad de los trabajadores y el ambiente

3.1.4 Tipo de Investigación

1. Investigación Descriptiva

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, características, y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos, o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Danhke, 1989) .En el presente trabajo se trata de una investigación descriptiva, la cual nos permitirá primero describir los antecedentes del problema como son los incidentes y accidentes y riesgos en las operaciones de perforación lo cual ha llevado a tomar la decisión a las empresas de perforación a buscar soluciones, analizando mediante un estudio de Riesgos las actividades más peligrosas y elaborar Planes de seguridad para tener un manejo adecuado de los peligros y medidas de contingencia en el caso que sucedan.

La presente investigación se realizara con el propósito desarrollar y describir como los riesgos potenciales, cuantificándolos para determinar el grado de peligrosidad y tomar decisiones para controlar y mitigar los eventos no deseados como incidentes o accidentes.

3.2 SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 Universo: para el presente trabajo de investigación que es descriptiva-experimental, el Universo está conformado por todo el sistema de perforación, desde el personal operativo, actividades de perforación, actividades de transporte, armado y desarmado de la Unidad de perforación.

3.2.2 Población: la población estará conformada por el conjunto de datos obtenidos en cada punto donde se monitorean las variables del proceso o unidades de investigación, como son todas las unidades del proceso.

3.2.3 Muestra: La muestra es del tipo No Probabilística, en la que la elección de los elementos depende de la característica de la investigación. Dentro este tipo de muestreo se encuentra el muestreo teórico, que consiste en realizar simultáneamente el análisis y recolección de la información, permitiendo al investigador seleccionar nuevos casos a estudiar según su potencial para ayudar a refinar o expandir los conceptos y teorías desarrolladas (Glaser y Strauss, 1967; 45). En nuestro caso es un Universo finito, donde todos los datos de las unidades de muestreo o variables críticas del proceso son considerados, porque existe una relación causa-efecto, la causa es la Gestión en la Seguridad y el efecto es la mejora que produce el uso de métodos de control de la seguridad como son reducción en la tasa de accidentes, incidentes, etc.

3.3 DIAGNOSTICO DE LA SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES DE PERFORACIÓN DE POZOS EN EL NOR-OESTE

3.3.1 Antecedentes del Área en Estudio

De acuerdo a lo establecido por la legislación vigente (Decreto Supremo N° 043-2007-EM – Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos) toda compañía Operadora de un Lote debe realizar un Estudio de Riesgos, antes de iniciar el Proyecto de perforación; el mismo que permita conocer las condiciones de seguridad y los peligros inherentes a las actividades del proyecto, para formular las

medidas de mitigación a aplicar para disminuir los riesgos al entorno humano, ambiental social y económico a niveles tolerables, durante los trabajos de perforación.

El ámbito geopolítico del área en estudio se localiza en las provincias de Talara (distritos de Máncora, Los Órganos, El Alto y Pariñas) y, en la provincia de Contralmirante Villar (distritos de Casitas y Canoas de Punta Sal) de la región Tumbes y Piura.



3.3.2 Estudio de Riesgos en la Seguridad Laboral

El presente estudio tiene como objetivo; identificar los peligros y evaluar el nivel de los riesgos para la salud y la vida de los trabajadores, la comunidad y el medio ambiente, para las distintas operaciones y actividades de la perforación, con la finalidad de proponer medidas para minimizar estos riesgos hasta niveles aceptados de acorde con las políticas corporativas, y la legislación nacional vigente. Para lograr estos objetivos se establecieron los criterios de tolerancia de riesgos a partir de la metodología y criterios utilizados, y se proponen las mejoras orientadas a la reducción del riesgo hasta un nivel TOLERABLE ó ALARP “tan bajo como sea razonablemente posible.

El primer paso del estudio es el estudio de los denominados acotamientos externos, es decir peligros que pueden venir de un momento a otro como son un movimiento sísmico, un fenómeno del niño.

El segundo paso es analizar los peligros propios de la operación de perforación desde el movimiento del equipo de perforación hasta su retiro, revisando historial de accidentes, peligros esperados, como carreteras en mal estado, vías de acceso peligrosas, movimiento de herramientas pesadas o partes del Equipo de perforación, etc.

3.3.3 Áreas de Influencia

Es el espacio geográfico donde se desarrollarán las diversas actividades para la explotación de hidrocarburos, y donde se ejercerá algún tipo de impacto positivo y/o negativo a las condiciones ambientales y socioeconómicas del sector. El área de influencia del proyecto se separa en directas e indirectas.

Área de Influencia directa

- El área de influencia directa del Proyecto comprende las zonas donde el proyecto desarrollará las actividades de perforación, los cuales incluyen los pozos de desarrollo.

Área de influencia indirecta

- Estará constituida por aquellas áreas aledañas al desarrollo del proyecto

3.3.4 Identificación de Peligros y Análisis del Riesgo Semi Cuantitativo

La evaluación de los diversos riesgos asociados a las actividades de perforación de pozos, se efectúa mediante un análisis de riesgos orientados a la determinación razonable de los accidentes que pueden ocurrir, frecuencia de estos accidentes y magnitud de sus consecuencias.

1. ACTIVIDADES E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Durante la actividad de perforación pudieran estar expuestos directamente a la actividad o al proceso los trabajadores directos, mientras que indirectamente pudieran estar involucrados otros empleados más. La perforación de pozos es una actividad continua (24 Hrs al días). Con rotación de trabajadores y/o empleados diferente; en diferentes turnos dependiendo de la posición, Ejemplo: Personal de piso (Cuadrilla) Rotativa de 8 Hrs/días los tres turnos. El personal Supervisor (Supervisores de 12 Hrs: Supervisor Mecánico, Eléctrico, Ing. Pozo, Geólogo, HES Especialista).

Perforar un pozo implica un conjunto de actividades que pudiéramos numerar como críticas y que requieren continua supervisión, revisión y control por parte de todos los involucrados y líderes naturales del proceso. Entre estas actividades o proceso peligroso tenemos:

1) Movilización del equipo y transporte del personal

Esta es una de la actividades de alto riesgo dentro del proceso debido al sin número de operaciones simultaneas de levantamiento, traslados y movimiento de personal durante la actividad. Algunas de la medidas preventivas y de control que se llevan a cabo durante esta actividad son las siguientes: Reunión Pre-trabajo (días antes de iniciar la actividad), Inspección de unidades de cargas e izamiento, certificación de equipo, maquinarias, eslingas y operadores, inspección de herramientas de manos, Uso de EPP, etc.

En las inmediaciones del Lote se encuentran establecidas poblaciones de dimensión considerable: El Alto, Los Órganos y Mancora. La ruta Panamericana atraviesa las ciudades de Los Órganos y Mancora, en tanto que la ciudad El Alto se encuentra al margen de la misma. Dicha vía, de tráfico vehicular intenso se dirige por el occidente, desde la ciudad de Talara hacia el norte de la región.



Esta zona de la cuenca Talara se caracteriza por caminos sinuosos con pendientes pronunciadas. Por tratarse de suelos de tierra arenosos la red se encuentra en buen estado de conservación aunque debemos resaltar que la transitabilidad se ve comprometida cuando se producen lluvias por características intrínsecas de permeabilidad del suelo. A excepción de algunos carteles deteriorados de difícil apreciación la red de vías hacia y dentro del Lote carece de cualquier tipo de señalización. Lo anterior responde a que la mayoría de las señales son sustraídas ilegalmente debido al valor de reventa del metal.



Peligros Identificados

- Curvas pronunciadas
- Zonas de deslizamientos
- Cruce de ríos y quebradas
- Transporte de sustancias peligrosas
- Derrames de combustibles
- Transporte de cargas pesadas
- Transporte de explosivos

2) Posicionamiento del Equipo en la Plataforma

Antes de montar el equipo, en el lugar donde se perforara el pozo, se deberá acondicionar correctamente el terreno para facilitar el movimiento de toda la flota de camiones que mueven el equipo, para la ubicación de la máquina en boca de pozo se debe colocar primero una membrana, para evitar derrames de fluidos y combustible del taladro y evitar la contaminación del suelo. El conductor debe verificar el buen estado de los frenos y los espejos retrovisores, asegurarse que la torre descansa correctamente en sus soportes y una persona debe ser designada para guiar al conductor, la misma se colocara en una posición segura.

Peligros Identificados

- Vuelco de la máquina, aplastamiento
- Atropello
- Caída al mismo nivel, atrapamiento

3) Elevación de la Torre de Perforación

Suspensión y Transporte: La torre de perforación es una estructura metálica de diferente altura y características, en función de las especificaciones técnicas y constructivas de la torre, se desprende la capacidad de perforación del equipo. La torre suele estar montada sobre un camión y es rebatible para su transporte. La parte mecánica está constituida por el motor mismo del camión, donde está montada la torre.

Antes de comenzar con la elevación de la torre, se debe comprobar que la maquina se encuentra calzada, revisar los cilindros hidráulicos, Barras estabilizadoras delanteras y traseras, tienen un sistema hidráulico para ambos tramos y pivotean en un sistema de bancadas o caballete del mástil. Esta es la parte que apoya en tierra y forma parte del mismo, Una vez que la torre se encuentre en su posición se debe colocar las trabas de la misma. El mástil o torre es la estructura fundamental del equipo y es la que soporta el total de la carga de trabajo en condiciones estáticas o de movimiento

Peligros Identificados

- Aplastamiento
- Proyección de partículas
- Cortes o caídas

4) Perforación del Hoyo

Estas actividades son tareas de alto riesgo que se realizan con participación activa de los trabajadores, donde se encuentran presentes elementos peligrosos como: Tensión, caída de objeto, golpeado y atrapados por tubería o equipos. Teniendo un alto grado de exposición de las manos debido al manejo manual de equipo como llaves de fuerza, elevadores, torito, cunas, etc. Esta actividad puede considerarse rutinaria dentro de las tareas de perforación pero debido a la alta exposición y los históricos de accidente manejados por el International American Drilling Contractor (IADC) y Occupational Safe and Health Administrator (OSHA). Se presta suma atención a estas tareas

Luego de haber realizado el montaje del equipo en el lugar seleccionado, la perforación se inicia primeramente con la rotación de la broca unida directamente al vástago, al tiempo que el fluido de perforación es succionado

por la bomba del lodo y conducida por el sistema de mangueras flexibles hasta la cabeza de inyección y luego, a través del vástago y boquillas del trépano, al pozo. En forma simultánea al ingreso de inyección al pozo, el trépano se encarga de escariar los sedimentos y/o rocas formando un detrito (cutting) que es removido hacia la superficie por el espacio anular entre la pared del pozo y la sarta de perforación, por las propiedades que tiene el fluido de inyección.

Una vez que el vástago es introducido en su totalidad en el pozo, se suele detener la rotación y extraer tanto el vástago como el trépano; en ese momento se coloca sobre el trépano el Drill Collar o portamechas dentro del pozo y se acopla la parte superior del portamechas al extremo inferior del vástago y se comienza nuevamente la perforación haciendo rotar todo el sistema.

Durante toda la operación de perforación el lodo (inyección) circula, desde las piletas de inyección por el interior de la sarta de perforación hasta el fondo del pozo, y desde allí por el espacio anular hasta la superficie (boca de pozo) levantando los fragmentos (cutting) producto de la rotación del trépano.

Peligros Identificados

- Ruido,
- Riesgo mecánico,
- Caída al mismo nivel,
- Atramiento y corte miembro superior, sobreesfuerzo,
- Incendio, caída de la carga.

5) Preparación del fluido de perforación

El fluido de perforación es uno de los importantes elementos del proceso de perforación útil para la lubricación, enfriamiento, remover el ripio o corte de perforación, adicionalmente permite tener un control en la presión de la formación. El fluido de perforación tiene como potencial riesgo el contacto químicos utilizados y trazas de crudo proveniente del pozo. En tal sentido para el manejo de lodo y químicos para la preparación debe haber un número de medidas preventivas y de control para de esta forma evitar lesiones entre esas medidas tenemos: Leer y conocer las Hojas de Seguridad de los Materiales (MSDS) de los químicos, uso de Equipo de Protección Personal adecuado (respirador, monolentes, delantal, botas neopreno, guantes de PVC o Neopreno), usar dispositivo para manejo de sacos y tambores, etc.

6) Perfilaje del Pozo

Son una serie de procedimientos y técnicas destinadas a obtener la mayor cantidad de información del material rocoso atravesado durante una perforación exploratoria y, eventualmente del tipo y calidad del fluido que pueda ocupar los poros interconectados del material que conforma el suelo y subsuelo. Los cambios o alteraciones que se producen alrededor de un pozo cuando este se perfora.

Peligros Identificados

Caída al mismo nivel, riesgo ergonómico

7) Riesgo Eléctrico

Los principales riesgos eléctricos se producen durante los trabajos de mantenimiento eléctricos, las tareas de mantenimiento eléctrico comprenden la reparación y mantenimiento preventivo de equipamientos como Top Drive, generadores, bandeja hidráulica, equipo de control de pozo, VFD, entre otros.

Peligros Identificados:

- Choque eléctrico
- Electrocución
- Carga de trabajo dinámico
- Proyección de partículas
- Golpes con objetos
- Sobreesfuerzo
- Atrapamiento de manos
- Contacto con superficie calientes
- Exposición a niveles e presión sonora por encima de los límites permisibles.

8) Trabajos en Alturas

En todo el proceso de perforación el riesgo de mayor envergadura que se observan, están relacionadas al trabajo en altura, específicamente en el entubado de pozo, las caídas desde lugares altos ocasionan frecuentemente heridas graves y muertes en el trabajo, afortunadamente los equipos de protección contra caídas pueden evitar estos accidentes, aun así no son respetadas las normas de seguridad. La tarea se realiza de la siguiente forma, un operario se posiciona en la torre a 8m de altura y en ocasiones a 11m esta posición es para guiar al tubo en forma vertical para poder enroscar o bien soldar cada caño, la tarea se repite hasta alcanzar la profundidad deseada.

Peligros Identificados

- Uso inadecuado del arnés de seguridad
- Acceso a las los puestos de trabajo, por tablonos y tubos
- Arrojamientos de herramientas o materiales desde la altura
- Instalación inadecuada d plataforma o andamios fuera de sus límites permitidos
- Mal ascenso por las escaleras
- Uso inadecuados de bolsas de trabajos para traslado de herramientas y así evitar caída fortuita
- Elevación con MAN RIDER,
- Elevación con plataformas de trabajo elevadas para limpieza
- armado de BOP's
- mantenimiento correctivo o preventivo de luminarias ,
- Uso de escaleras y andamios para mantenimiento correctivo y preventivo de
- las instalaciones, ver Instrucción de trabajo

9) Espacios Confinados

Durante la perforación de pozos existen lugares o espacios que necesitan de limpieza para su buen funcionamiento tanto la zona de generación y las tinas de circulación ya que cumple un papel importante durante la perforación, es por ello que se necesita de gente capacitada y equipos especiales para lograr un buen desempeño

Peligros Identificados

- Mantenimiento de las tinas de circulación
- Mantenimiento de la zona de generación eléctrica
- Temor a espacio cerrados de algunos obreros

10) Revestimiento de Pozos

La entubación es el procedimiento por el cual se introduce en el pozo perforado una columna de tubos unidos entre sí con roscas, con la finalidad de permitir el ingreso del agua desde los acuíferos a la estructura a través de una zona de admisión (filtros), estabilizar las paredes del pozo y actuar como conducción hidráulica (caños ciegos). La columna de entubación puede ser toda de un solo diámetro, o de varios, en orden decreciente de arriba abajo llamándose entonces telescópica.

Peligros Identificados

- Ruido, quemaduras,
- Caída en altura, caída al mismo nivel,
- Proyección de partículas,
- Caída de herramientas, incendio, izaje
- Caída de la carga

Un sin número de actividades foráneas como trabajos en calientes, entradas a espacio confinados, trabajo en altura y factores de riesgos ambientales como presencia de sulfuro de hidrógeno H₂S, Cada uno de los elementos anteriormente mencionados suma elementos peligrosos al proceso de trabajo, que requieren ser identificados, controlados y mitigados para trabajar en un ambiente laboral seguro.

2. ANALISIS DE RIESGOS

Postular escenarios

Los escenarios analizan los peligros que puedan llegar a afectar al personal por cada actividad e instalación. ¿Cuáles son las causas? En este proceso, el equipo analiza que puede causar la intensificación del peligro hasta la ocurrencia de un evento final.

Estimación de la frecuencia de ocurrencia de los escenarios.

La frecuencia es determinada por medio de la información de incidentes de ocurrencias previas, tanto en la industria, como en la empresa, o de las percepciones del personal en relación con que tan a menudo el incidente sucede o pudiera suceder, el juicio y percepción del personal es importante para estimar la frecuencia. Ver tabla 3.1

Tabla 3.1 Calificación del rango de frecuencias

Nivel	Descripción corta	Rango de Frecuencia (año ⁻¹)	Ocurrencia
A	Muy baja	$< 10^{-1}$	No ha ocurrido
B	Baja	10^{-3} a 10^{-4}	Si ha ocurrido
C	Media	10-2 a 10-3	Ha ocurrido en operaciones similares
D	Alta	10-1 a 10-2	Ha ocurrido en operaciones similares en la empresa
E	Muy Alta	$>10^{-1}$	Ha ocurrido repetidas veces en operaciones similares

Tabla 3.2. Niveles de Consecuencias

Valor	Nivel	Daño al Ser humano	Daño al ambiente Natural	Daño Económico	Imagen
5	Muy Alta	Daño inevitable, fatal, irreparable Efecto severo sobre la salud	Efecto masivo Daño continuo grave al medio ambiente o sobre un área grande. A veces irreversible. Grandes pérdidas o conservación de la naturaleza. Superación constante y elevada de los límites legales o prescritos	Grandes pérdidas económicas para la empresa Catastrófica > 10 M \$	Extensión Internacional
4	Alta	Desgracia personal propio o discapacidad permanente. Varias Hospitalizaciones. Efectos graves sobre la Salud	Daño ambiental severo. La empresa obligada a reparar el daño o contaminación a su estado original. Superación frecuente de los límites máximos permisibles	Grave \$1M a \$10M	Extensión Nacional
3	Medio	Pérdida de Tiempo. Efectos Significativos sobre la Salud	Efecto localizado. Descarga limitada de toxicidad conocida. Superación repetida de los límites permisibles Recuperación espontánea de los daños dentro de un año	Severa \$100K a \$1M	Extensión regional
2	Bajo	Tratamiento Médico. Efectos Sobre la Salud de Mediana Intensidad.	Daños pequeños de Contaminación. Recuperación espontánea de los daños dentro de un año. Superación de los límites permisibles	Significativa \$10K a \$100K	Extensión local
1	Insignificante	Casos de Primeros Auxilios. Tratamientos Médicos	Efecto leve. Daños locales al medio ambiente, dentro y cerca de los sistemas.	Consecuencias financieras insignificantes Marginal	Carece de extensión, es puntual.

La consecuencia o gravedad involucra riesgos en el entorno, razón por la cual se consideran tres aspectos como:

- Humano (Seguridad/ salud del personal)
- Natural (Medio Ambiente.)
- Socio Económico (Infraestructura y medios)

El nivel de gravedad considerado será el mayor de los tres aspectos analizados.

Estimación del Riesgo

Los valores evaluados de Frecuencia y Consecuencia para cada escenario, se ubican en una celda de la Matriz de Aceptabilidad del Riesgo, la misma que determina el nivel de riesgo específico (intolerable, ALARP y tolerable). El fundamento de la Matriz de Aceptabilidad del Riesgo es un enfoque semi-cuantitativo, está basado en la matriz de evaluación de riesgos RAM (Risk Assessment Matrix) y nos muestra en un cuadro los valores de Frecuencia o Probabilidad (parte horizontal) y los niveles de estimación de la Consecuencia (parte vertical).

La intersección de la Frecuencia y la Consecuencia nos da el Riesgo, el cual se puede ubicar en diferentes zonas, lo cual nos indica el nivel de riesgo representado por un color diferente. Esto se muestra en la tabla 3.3

Riesgo, es la probabilidad de que se materialice una amenaza. La estimación de la probabilidad se basa en información histórica respecto de casos ocurridos anteriormente en similares condiciones.

La estimación de la consecuencia se basa en la respuesta a “qué ocurrió” o “qué pudo o podrá ocurrir. Para determinar el nivel de las consecuencias se utiliza una escala de "0" a "5"; para evaluar la probabilidad se utiliza una escala de “A” a “E”.

Tabla 3.3 Matriz de Evaluación de Riesgos RAM

C O N S E C U E N C I A	FRECUCENCIA					
		A	B	C	D	E
	5	5A	5B	5C	5D	5E
	4	4A	4B	4C	4D	4E
	3	3A	3B	3C	3D	3E
	2	2A	2B	2C	2D	2E
	1	1A	1B	1C	1D	1E

Es importante resaltar que la matriz se evalúa bajo dos perspectivas distintas, una donde no se contemplan las medidas de prevención y mitigación y otra donde se consideran todas las medidas planteadas en el estudio.

3.3.5 Evaluación de Riesgos

La Matriz de Evaluación de Riesgos es una herramienta para la evaluación cualitativa de los riesgos y facilita la clasificación de las amenazas a la salud. La matriz de evaluación de riesgos constituye una herramienta útil que ayuda a la gerencia y toda la organización a enmarcarse dentro de las políticas, procedimientos y objetivos estratégicos relacionados con los riesgos e interpretar en términos de niveles de riesgos tolerables nuestras actividades cotidianas.

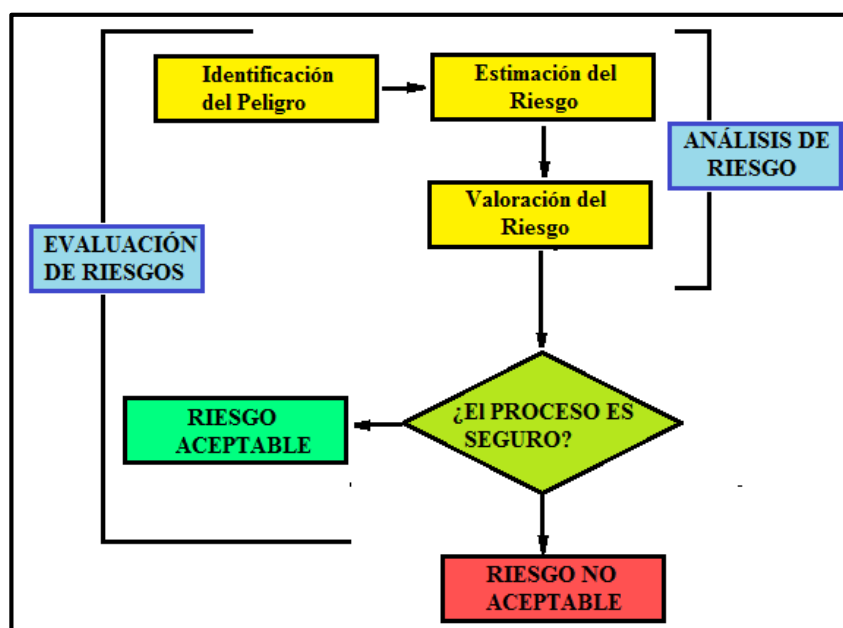


Figura 3.2 Metodología para el análisis de riesgo

3.3.6 Medidas de Reducción del Riesgo

Todos los resultados de la evaluación de riesgo han sido comparados con el criterio de riesgo de la tabla 3.4 y manejados por consiguiente de acuerdo a su clasificación. Las actividades propias de este proyecto de perforación son evaluadas en función de los peligros que presenta cada una de ellas. Posteriormente son determinados de forma semi-cuantitativa. El riesgo que presenta cada uno de esos peligros, son clasificados según la frecuencia de ocurrencia y las consecuencias asociadas en: RIESGOS INTOLERABLES, ALARP y TOLERABLES, en función del criterio de tolerancia de riesgos del estudio. En función de lo anterior, se procede a determinar el tipo de medidas de reducción requeridas por cada riesgo, basándose en los criterios presentados en la Tabla No. 3.5

Tabla 3.4 Criterios de Tolerancia y Reducción de Riesgos

TOLERANCIA Y MEDIDAS DE REDUCCION DE RIESGOS	
	RIESGO INTOLERABLE. Suspender la actividad si no se toman medidas inmediatas para reducir el nivel de riesgo
	RIESGO ALARP (Tan bajo como razonablemente práctico). Las medidas de reducción de riesgo deberán ser implantadas basadas en un análisis

	costo beneficio. Las medidas de reducción de riesgo deben ser evaluadas, registradas e implantadas, siempre que sea razonablemente practicable.
	RIESGO TOLERABLE. Reducir el riesgo a través del uso de medidas administrativas (procedimientos, planes de contingencia, etc.) y gestionar un sistema de mejoramiento continuo.

En este paso se **compara el riesgo estimado vs el criterio de riesgos**, si el Riesgo obtenido es INTOLERABLE, deberá reducirse a un nivel “Tan Bajo Como Sea Razonablemente Posible” (ALARP); si el riesgo estimado resultante se encuentra en la región ALARP se adoptarán medidas para disminuir el riesgo si y solo si el beneficio de esta reducción supera el costo de implementar dichas medidas. Si el riesgo estimado se encuentra dentro del nivel TOLERABLE se deberán adoptar medidas administrativas que permitan mantener y/o reducir el nivel del riesgo obtenido.

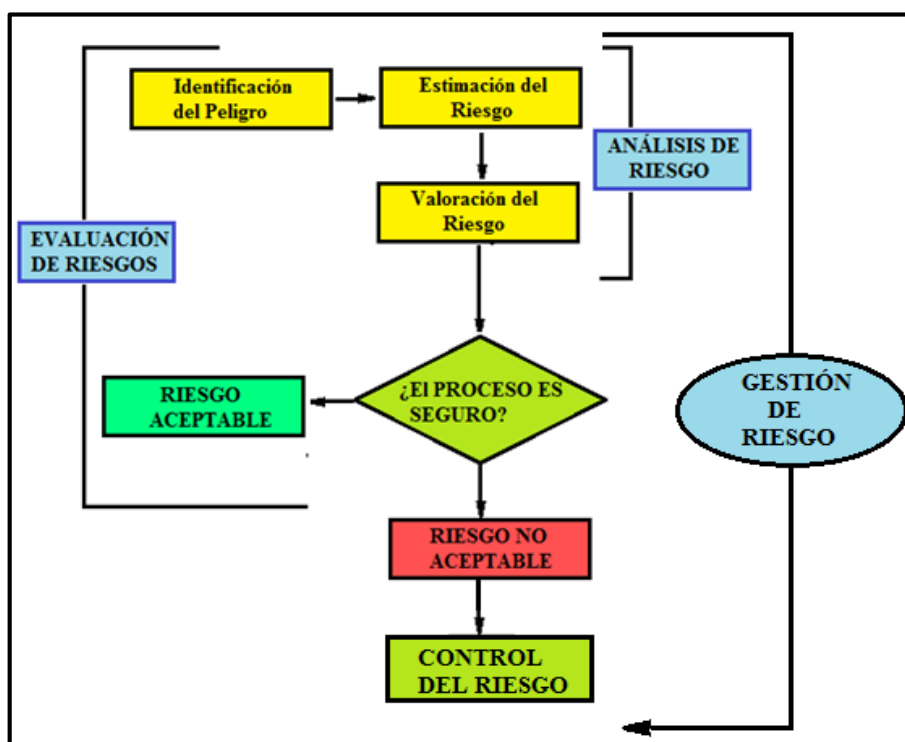


Figura 3.3 Gestión del Riesgo, Implementar Medidas de Control

3.3.7 Materiales e Insumos Intermedios y Finales

En el proyecto de perforación, además de esperarse la obtención de hidrocarburos (como producto final), se requiere de una gran variedad de materias primas, insumos y productos inherentes a cada actividad realizada. En ese sentido, se presenta un listado de los insumos y productos de mayor relevancia a ser utilizado en esta etapa del proyecto.

Tabla 3.5 Materiales utilizados en la Perforación a 3500 pies

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Agua	Consumo humano y la perforación	16 500 Gal/día
Combustible	Diesel	900 GPD
Energía	Eléctrica	400 Kw
Materiales Para los Fluidos de peroración (Kg.)	Baritina	140 000 Kg.
	Bentonita	109 500 Kg.
	Lignosulfato, CF	2 800 Kg.
	Lignito K	1,00 Kg.
	Asfalto	3 900 Kg.
	Hidróxido de potasio(KOH)	2 800 Kg.
	Celulosa Polianiónica (CPA)	12 500 Kg.
	Polímero X/C	1 200Kg.
	Carbonato de Calcio	20 000 Kg.
	PAPHA	380 Kg.
Cementación Hueco 17 ½	Cemento Clase “A” o “G”	20 000 Kg.
	Extensor (Bentonita)	220 Kg.
	Acelerador (Cacl)	800 Kg
	Antiespumante	0.50 Gal.
Cementación Hueco 12 ¼	Cemento Clase “G”	30 600 Kg.
	Extensor (Bentonita)	300 Kg.
	Perdida de fluido (Almidón)	130 Kg.
	Dispersante (Detergente)	25 Kg.
	Retardante (Lignito)	25 Kg.
	Antiespumante	1.50 Gal.
Cementación Hueco 8 ½	Cemento Clase “G” o “H”	35 000 Kg.
	Retardante (Lignito)	25 Kg.
	Antiespumante	8.00 Gal.

TABLA 3.6 Materiales utilizados Durante la Perforación a 9900 pies

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Agua	Consumo humano y la perforación	16 500 Gal/día
Combustible	Diesel	900 GPD
Energía	Eléctrica	450 Kw
Fluidos de perforación (Kg.)	Baritina	181 800 Kg.
	Bentonita	113 600 Kg.
	Lignosulfato, CF	3 600 Kg.
	Lignito K	1,00 Kg.
	Asfalto	4 100 Kg.
	Hidróxido de potasio(KOH)	3 500 Kg.
	Celulosa Polianiónica (CPA)	15 500 Kg.
	Polímero X/C	1 700 Kg.
	Carbonato de Calcio	22 700 Kg.
	PAPHA	410 Kg.
Cementación Hueco 17 ½	Cemento Clase “A” o “G”	21 360 Kg.
	Extensor (Bentonita)	270 Kg.
	Acelerador (Cacl)	1,000 Kg
	Antiespumante	1,0 Gal.
Cementación Hueco 12 ¼	Cemento Clase “G”	33 750 Kg.
	Extensor (Bentonita)	340 Kg.
	Perdida de fluido (Almidón)	160 Kg.
	Dispersante (Detergente)	34 Kg.
	Retardante (Lignito)	37 Kg.
	Antiespumante	2.2 Gal.
Cementación Hueco 8 ½	Cemento Clase “G” o “H”	41 870 Kg.
	Retardante (Lignito)	40 Kg.
	Antiespumante	10.6Gal.

Todos estos insumos y productos tendrán control de entrada y salida y archivo de sus hojas de seguridad de almacenamiento y manejo (MSDS).

3.3.8 Generación de Residuos

Cortes y lodos de Perforación

Durante la perforación de pozos se generan cortes de la formaciones que se van perforando y lodos base agua de la perforación que al salir del sistema de control de sólidos serán transportados y llevados a la poza de cortes de perforación para su almacenamiento temporal para luego ser tratados.

La generación de recortes de perforación representa el mayor volumen de desechos que se generan durante la actividad de perforación. Estos desechos presentan dos fases, una fase líquida formada por el lodo de perforación y la segunda fase sólida formada por los cortes de perforación, los cuales constituyen un desecho de difícil manejo y disposición al medio ambiente.

Efluentes Industriales

Los efluentes industriales son todos los fluidos que provienen de los procesos relacionados específicamente a la perforación (sistema de control de sólidos, tratamiento de cortes y agua de producción proveniente de la prueba de pozo), los cuales serán enviados a la poza de lodos.

Emisiones Gaseosas

Las emisiones gaseosas provendrán de fuentes estacionarias tales como la combustión interna de los generadores de energía eléctrica que suministrada al campamento y equipo de perforación. Otras emisiones están asociadas a la prueba del pozo, asimismo existen otras fuentes menores de emisiones gaseosas como las cocinas, maquinarias, camionetas y equipos portátiles.



Figura 3.4 Pozas de desechos sólidos y efluentes de la perforación

3.3.9 Identificación de Peligros

Luego de haber determinado los posibles escenarios de riesgo, se procede a identificar los peligros en cada actividad.

1) Peligros en el Almacén de logística y lugares de Depósito:

Nº	PELIGROS IDENTIFICADOS
1	Caída de herramientas o materiales en almacen
2	Caída de Material (en Almacén)
5	Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión.
6	Cilindros con gases comprimidos
7	Consumo de combustible
8	Contacto de combustible con piel u ojos
9	Derrame de químicos
10	Emisión de gases de combustión
11	Generación de material particulado (polvo)
12	Generación de vapores de sustancias químicas
13	Manipulación de tuberías
14	Movimientos repetitivos
15	Objetos punzocortantes
16	Personal cerca a equipos en movimiento
17	Picadura de insectos
18	Poca ventilación
19	Posturas inadecuadas
20	Potencial derrame de grasas, aceites, hidrocarburos
21	Potencial incendio

2) Peligro en el traslado de equipo y Transporte del Personal

Nº	PELIGROS IDENTIFICADOS
1	Caída de equipos y herramientas
2	Caídas a mismo y diferente nivel. (Pisos resbaladizos, trabajos en altura)
3	Caminos accidentados
4	Cargas suspendida
5	Consumo de combustible
6	Derrame de hidrocarburos
7	Derrame de químicos
8	Exposición a altos niveles de ruido
9	Exposición prolongada al sol
10	Generación de efluentes con hidrocarburos
11	Generación de gases de combustión
12	Generación de material particulado/esquirlas
13	Potencial derrame de sustancias químicas
14	Potencial Incendio
15	Residuos peligrosos (residuos con hidrocarburos, y/o sustancias químicas)
16	Sobresfuerzos por manejo de cargas
17	Trabajo en altura
18	Tránsito de maquinaria pesada

3) Peligros en las obras de Construcción Civil

Nº	PELIGROS IDENTIFICADOS
1	Armado de estructuras
2	Caídas a desnivel y mismo nivel
3	Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión.
4	Colapso de paredes de la excavación
5	Contacto con piezas en caliente (piezas soldadas)
6	Derrame de aceites y grasas derivados de hidrocarburos
7	Derrame de insumos químicos (pinturas)
8	Deslizamientos, derrumbes
9	Desmontaje de caseta y tablas
10	Emisión de gases de combustión

11	Equipo para soldar (extrusora)
12	Equipos de izaje, estrobos, grilletes, cadenas, fajas rach, vientos (sogas), ganchos, barretas, etc.)
13	Equipos pesados para uso de izaje
14	Exposición a materiales químicos
15	Gases de soldadura
16	Generación de material particulado/esquirlas (polvos de cemento, madera, químicos, metales y resinas)
17	Hincado de postes de madera y colocación de tablones
18	Manejo de sustancias peligrosas (pintura en aerosol)
19	Manipulación de planchas metálicas
20	Objetos punzocortantes (clavos, cuchillas oxidadas, zunchos)
21	Operaciones simultaneas de movimiento de equipos
22	Potencial / derrame de aceites y grasas derivados de hidrocarburos
23	Presencia de vehículos terrestres, y maquinaria pesada
24	Proyección de esquirlas de soldadura
25	Proyección de objetos (planchas metálicas) por vientos
26	Radiaciones infrarrojas o ultravioletas
27	Remoción o movimiento de tierras
28	Ruido
29	Sobresfuerzos por manejo de cargas
30	Trabajo en altura (uso de andamios, escaleras)
31	Trabajos en espacios confinado
32	Tránsito de maquinaria pesada
33	Uso de equipos rotatorios de accionamiento motorizado o eléctrico (mezcladora)
34	Uso de herramientas de corte con accionamiento motorizado o eléctrico
35	Uso de herramientas de mano (cierra circular, cuchillos, martillo, arco de sierra)
36	Uso de herramientas de mano (machete, cuchillos, martillo, arco de sierra, palas, picos, barretas)
37	Uso de herramientas manuales con accionamiento eléctrico (soplete)
38	Volcadura de maquinaria pesada
39	Volcadura de vehículo

4) Peligros en el Campamento

Nº	PELIGROS IDENTIFICADOS
1	Agua y alimentos contaminados con deyecciones
2	Aguas negras/Aguas grises
3	Alimentos y agua contaminados o descompuestos
4	Almacén inadecuado
5	Atmosfera viral
6	Consumo de agua
7	Consumo de combustible
8	Contacto con aguas cloacales
9	Contacto con equipos energizados
10	Contacto con instrumentos calientes
11	Contacto con sustancias químicas (líquido revelador, fijador)
12	Contactos eléctricos
13	Contaminación cruzada.

14	Derrame de residuos líquidos / sólidos
15	Descomposición de residuos orgánicos
16	Equipos de cocina (horno, cocina)
17	Equipos punzocortantes de cocina.
18	Exposición prolongada al sol
19	Fluidos calientes
20	Generación de material particulado/esquirlas (polvos de cemento, madera, químicos, metales y resinas)
21	Instalación defectuosa de Sistemas Eléctricos
22	Manejo mecánico de cargas
23	Objetos en movimiento (ventiladores, amasadores)
24	Objetos punzo cortantes
25	Pantallas de visualización de datos
26	Picadura de insectos
27	Piedras expulsadas con velocidad por el paso de equipo pesado
28	Pisos resbaladizos
29	Posturas de trabajo
30	Potencial / derrame de hidrocarburo (combustible y aceites)
31	Potencial incendio
32	Potencial incendio por cortocircuito
33	Presencia de ácaros y polvo (aire acondicionado)
34	Productos químicos (desinfectantes, ácidos para limpieza baños, liner, etc.)
35	Residuos peligrosos (residuos impregnados con hidrocarburos y/o sustancias químicas).
36	Ruido
37	Sobresfuerzos por manejo de cargas
38	Trabajo en altura
39	Tránsito de maquinaria pesada
40	Uso de herramientas de mano
41	Uso de herramientas de punzo cortantes (cuchillos)

5) Peligros en el Taller Mecánico

Nº	PELIGROS IDENTIFICADOS
1	Caídas a mismo. (Pisos resbaladizos)
2	Cilindros con aire comprimido
3	Contacto con equipos energizados
4	Derrame de insumos químicos
5	Exposición a altos niveles de ruido
6	Exposición prolongada al sol
7	Generación de material particulado/esquirlas
8	Herramientas mecánicas motorizadas personales (esmeril)
9	Potencial incendio y/o explosiones
11	Sobresfuerzos por manejo de cargas
12	Uso de herramientas de mano (cuchilla, martillo, arco de sierra)

6) Peligros en la Actividad de Perforación

N°	PELIGROS IDENTIFICADOS
1	Accidentes debido a peligros asociados a trabajos nocturnos
2	Activación de la escopeta antes de la profundidad objetivo
3	Agarre de tubería (pega diferencial)
4	Pega de las herramientas de wireline en el hoyo
5	Pega de casing antes de llegar a fondo
6	Almacenamiento de químicos (gases presurizados e inflamables) cerca de fuentes de calor (quemadores, etc.) con riesgo asociado de incendio
7	Alta presión en mangueras
8	Armado de BHA de Limpieza
9	Arremetida de pozo durante sacado de la sarta de prueba.
10	Arremetida durante corrida de ensamble de Completación.
11	Arremetida durante corrida del liner
12	Atascamiento de la herramienta de prueba en el fondo del pozo
13	Atascamiento de tapón a una profundidad no programada
14	Caída del casing durante su manipulación
15	Caída de tubulares sobre la planchada durante el levantamiento.
16	Caída de cargas pesadas por mala manipulación o falla de equipo de levantamiento.
17	Caída de casing en el hoyo.
18	Caída de herramientas de wireline en el hoyo durante el armado y desarmado de las herramientas de registro
19	Caída de las secciones del mástil y sub estructura durante el armado
20	Caída de objetos en la mesa mientras arma y desarma los equipos de wireline
21	Caída de personas durante el armado del mástil (trabajos en altura)
22	Caída del BHA en el revestidor
23	Caída del BHA en el pozo
24	Caída del Ensamblaje de Completación en el revestidor pozo.
25	Caída del liner en el hoyo
26	Caídas de personas a mismo nivel
27	Cementación deficiente debido a tamaño excesivo del hoyo no contempladas y/o pérdida de circulación
28	Colgado de Tubing de Producción e instalación Árbol
29	Condiciones climáticas adversas.
30	Derrame de combustibles y/o lubricantes
31	Derrumbe del agujero con pérdida de la sección
32	Desviación no controlada del hoyo
33	Exceso de ripios en el hoyo debido a limpieza ineficiente
34	Falla de la escopeta en el baleo
35	Falla de la línea de cementación / rotura (presurizadas)
36	Desviación no controlada del hoyo
37	Exceso de ripios en el hoyo debido a limpieza ineficiente
38	Falla de la escopeta en el baleo
39	Falla de la línea de cementación / rotura (presurizadas)
40	Falla del Cellar Jet Pump
41	Falla del quemador
42	Falla en el manejo de llaves de potencia

43	Falla en el mecanismo de asentamiento del Paker Permanente
44	Falla en la integridad de la sarta de prueba
45	Fallas en las herramientas de fondo
46	Fallas en las Herramientas de Wireline durante las operaciones: colocación de lock mandrel + Prong, tapones recuperables, etc.
47	Falta de algún equipo o componente secundario / Equipo no adecuado para la corrida del colgador
48	Flujo por el Separador Erosión, Corrosión
49	Fuentes radioactivas expuestas en superficie
50	Fuga en las líneas de alta presión durante la cementación
51	Fuga en las líneas de alta presión durante las Pruebas de Presión.
52	Golpes de equipos y atrapamientos de personal en operaciones simultaneas
53	Estiba inadecuada de tubería
54	Inestabilidad del hoyo con pérdida de la sección
55	Interrupción en suministro de aire en el quemador de crudo
56	Lesión por caída de objetos
57	Materiales peligrosos mal etiquetados, enviados o declarados de forma inadecuada
58	Ruptura accidental de los recipientes de químicos u otros materiales peligrosos.
59	Limpieza liner BHA con raspadores.
60	Mal manejo o falla de equipos de manipulación y elevación de tubería al armar el BHA
61	Mal manejo o Falla de las llaves manuales de torque
62	Mala manipulación de equipos al cambiar de liner a tubería de perforación
63	Manejo de llaves de potencia
64	Maniobra con tubulares (Levantar el tubular a la mesa de trabajo con el winche)
65	Maniobra inadecuada del equipo de izaje y/o falla del equipo
66	Maniobras con el winche de servicio para izaje de herramientas
67	Manipulación de cargas en Alturas
68	Manipulación de herramientas de armado.
69	Manipulación de herramientas pesadas (casing y/o BHA)
70	Mezcla de productos químicos (cemento, emulsiones, etc.)
71	Movimiento de cabinas, contenedores, cestas, rack de tubería, herramientas y equipos
72	Pérdidas severas de circulación durante la cementación, y/o cemento insuficiente debido a excesivas diámetro del hoyo por socavamiento.
73	Presencia de H2S
74	Prueba de presión de líneas y válvulas de la cabeza
75	Rompimiento de línea de flujo en la quema de gas de la operación de Well Testing
76	Reversar el pozo
77	Rotura de la línea en pruebas de presión de equipos de superficie y líneas
78	Rotura del cable de wireline en superficie
79	Trabajos en la repisa del Engrampador
80	Ubicación de equipos y herramientas en área inapropiada
81	Uso de cuñas

3.3.10 Matrices de Valoración y Evaluación de Riesgos

Según los peligros identificados en las diferentes actividades desarrolladas en la perforación de los pozos de desarrollo en el Nor-Oeste del Perú, se desarrollan las Matrices de Riesgos

1. Matriz de valoración de riesgos en el Almacén de logística y lugares de depósito
2. Matriz de valoración de riesgos en el Trasteo del equipo y transporte de personal
3. Matriz de riesgos en las obras de construcción civil.
4. Matriz de riesgos en el campamento.
5. Matriz de riesgos en el taller mecánico.
6. Matriz de riesgos en la actividades de perforación

3.4 GESTION DE LA SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES DE PERFORACIÓN DE POZOS EN EL NOR-OESTE

Dentro de las empresas, todas las acciones que se desarrollan, todas las actividades de integración de los distintos medios de trabajos para obtener resultados de rentabilidad, pueden genéricamente designarse como la gestión. La gestión es la que armoniza el uso de los recursos para obtener los productos o servicios. Las maquinas, los materiales, las personas, los sistemas, constituyen los recursos cuya administración queda envuelta en la gestión.(*)

Gestión se trata de asumir y ejercer las responsabilidades sobre un proceso. Esto incluye: Velar por la disponibilidad de los recursos y estructuras necesarias para llevar a cabo el proceso. Coordinar las actividades que conforman el proceso así como, sus interacciones. Gestionar es llevar a cabo las diligencias necesarias para realizar una operación o cualquier meta planteada.

3.4.1 Gestionar

Gestionar en Seguridad se puede definir como la parte de un sistema general de gestión establecido por una organización que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política de prevención en materia de accidentes graves.

- Los principales elementos que componen la Gestión son:
- Organización y personal:
- Funciones y responsabilidades de la estructura organizativa.
- Procedimientos de funcionamiento que afecten a la seguridad de las instalaciones y procesos.
- Necesidades formativas del personal asociado a la prevención y gestión de accidentes graves en todos los niveles organizativos.
- Organización de actividades formativas y de participación del personal.
- Identificación de las habilidades y capacidades necesarias y su aplicación.
- Descripción del organigrama, cadena de mando y responsabilidades de todo el personal encargado de la gestión de accidentes graves.
- Descripción de interrelaciones sobre todo, en las líneas de comunicación.

- Definición del papel, la responsabilidad, la obligación de rendir cuentas, la autoridad e interrelación de todo el personal encargado de la gestión de la seguridad.
- Provisión de recursos para la implantación y desarrollo de la gestión
- Determinación de prácticas de trabajo necesarias para todas las actividades importantes en materia de seguridad.
- Planificación ante situaciones de emergencia

3.4.2 Objetivos de la Seguridad en Perforación de Pozos

- a) Garantizar las condiciones de seguridad y salvaguardar la vida, integridad física y el bienestar de los trabajadores, mediante la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.
- b) Promover una cultura de prevención de riesgos laborales en los trabajadores, contratistas, proveedores y todos aquellos que presenten servicios en relación a la empresa, con el fin de garantizar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- c) Propiciar el mejoramiento continuo de las condiciones de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a fin de evitar y prevenir daños a la salud, a las instalaciones o a los procesos, en las diferentes actividades ejecutadas facilitando la identificación de los riesgos existentes, su evaluación, control y corrección.
- d) Proteger las instalaciones y propiedad de la empresa, con el objetivo de garantizar la fuente de trabajo y mejorar la productividad.
- e) Estimular y fomentar un mayor desarrollo de la conciencia de prevención entre los trabajadores, proveedores y contratistas con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3.4.3 Compromisos y Política de Seguridad en el Trabajo.

1. Compromisos

- a) Proveer y garantizar los recursos para el desarrollo de todas las actividades en la organización y para la implementación de la gestión de seguridad en la perforación a fin de lograr su éxito en la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales
- b) Asumir la responsabilidad de la prevención de accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, fomentando el compromiso de cada trabajador mediante el estricto cumplimiento de disposiciones que emane de la jefatura correspondiente.
- c) Proveer los recursos necesarios para mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable, tanto en el campamento como en el traslado y locación del pozo a perforar.
- d) Establecer programas de seguridad y salud en el trabajo definidos y medir el desempeño en la seguridad y salud, llevando a cabo las mejoras que se justifiquen.
- e) Operar en concordancia con las buenas prácticas de las operaciones de perforación, y con pleno cumplimiento de las leyes y reglamentos de seguridad y salud en el trabajo.
- f) Tener una estadística de las causas de accidentes de trabajo en operaciones de perforación de pozos, enfermedades profesionales e incidentes y desarrollar acciones preventivas en forma efectiva.

- g) Fomentar una cultura de prevención de los riesgos laborales para lo cual se inducirá, entrenará, capacitará y formará a sus trabajadores en el desempeño seguro y productivo de sus trabajos en cada puesto que se desempeñan.
- h) Exigir que los proveedores y contratistas cumplan con todas las normas aplicables de seguridad y salud en el trabajo.

2. Política de Seguridad en el Trabajo

Toda Empresa de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas debe considerar prioritario la salud de sus trabajadores y/o durante el desarrollo de sus actividades, para el cumplimiento de esta política se tendrá que promover e implementar normativas y acciones destinadas al cuidado y conservación de la salud, así como adecuadas medidas Preventivas frente a tareas con riesgos especiales.

La forma de actuar frente a un accidente de trabajo o enfermedad profesional, será brindando asistencia inmediata y medios adecuados para realizar una atención preliminar eficiente así como un traslado acorde a la gravedad de la emergencia.

Se brindará una capacitación periódica sobre temas relacionados con la salud ocupacional de los empleados. Propiciando una adecuada gestión de Seguridad a la persona y al Medio Ambiente, promoviendo programas de mejora continua y de capacitación al personal.

Promover óptimas condiciones de seguridad industrial y salud para todos los trabajadores que participan en los proyectos.

Supervisar la Política de Prevención para todas sus actividades laborales en el marco de adecuadas condiciones de trabajo y seguridad bajo los siguientes fundamentos:

- a) Todos los accidentes pueden y deben ser prevenidos.
- b) Las causas que generan los accidentes pueden ser eliminadas o controladas.
- c) La prevención de accidentes de trabajo es un compromiso social indeclinable de todo el personal de la empresa y de quienes se hallen transitoriamente en ella, cualquiera sea su función.
- d) La prevención de riesgos en el trabajo y la calidad de los servicios de atención para el personal constituyen una sola prioridad unificada.
- e) Para la concreción de tal fin se reafirman como responsabilidades:
- f) Aplicar las Normas de Seguridad y prácticas operativas vigentes.
- g) Asumir actitudes seguras en toda circunstancia.
- h) Participar en programas relacionados con la prevención de accidentes de trabajo.
- i) Velar por mantener el orden y la limpieza como condición básica en que se apoya toda acción de seguridad.
- j) Es responsabilidad de todos los niveles de mando cumplir los principios y Normas de Seguridad por el bien individual y grupal, con el fin de prevenir accidentes de trabajo.

3.4.4 Responsabilidades de la Empresa

La Empresa debe asumir su responsabilidad en la organización de la Gestión y, garantizar el cumplimiento de todas las obligaciones en seguridad y salud en el trabajo, establecidos en su Reglamento Interno de Seguridad Integral, para lo cual:

- a) La empresa será responsable de la prevención y conservación de la locación de trabajo asegurando de que esté construido, equipado y dirigido de manera queE

suministre una adecuada protección a los trabajadores, contra accidentes que afecten su vida, salud e integridad física.

- b) La empresa instruirá a sus trabajadores respecto a los riesgos a que se encuentren expuestos en las actividades de perforación, adoptando las medidas necesarias para evitar accidentes o enfermedades ocupacionales.
- c) La empresa desarrolla acciones de sensibilización, capacitación y entrenamiento destinados a promover el cumplimiento por los trabajadores de la normas de seguridad y salud en el trabajo.
- d) La empresa proporcionará a sus trabajadores de los equipos de protección personal de acuerdo a la actividad que realicen y dotará a la maquinaria de resguardos y dispositivos de control necesarios para evitar accidentes.
- e) La empresa promoverá en todos los niveles una cultura de prevención de los riesgos en el trabajo.

3.4.5 Responsabilidades de los Trabajadores

Todos los trabajadores de la empresa cualquiera sea su relación laboral, incluyendo contratistas, están obligados a cumplir las normas y disposiciones complementarias. En ese sentido:

- a) Los trabajadores harán uso adecuado de todos los resguardos, dispositivos de seguridad y además medios suministrados de acuerdo para su protección o la de las personas y obedecerán todas las instrucciones de seguridad procedente o aprobada por la autoridad competente, relacionadas con el trabajo.
- b) Deben informar a su jefe inmediato y estos a su vez a la Gerencia, de los accidentes e incidentes ocurridos por menores que éstos sean.
- c) Ningún trabajador intervendrá, cambiará, desplazará, dañará o destruirá los dispositivos de seguridad o aparatos destinados para su protección.
- d) Mantener condiciones de orden y limpieza en todos los lugares y actividades.
- e) Prohibir las bromas, juegos bruscos y bajo ninguna circunstancia trabajar bajo el efecto de alcohol o estupefacientes.

3.4.6 Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

La Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos - IPER es una representación cualitativa y cuantitativa, donde se indica el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada en archivos y los resultados de las mediciones de los factores de riesgos presentes, con el cual se facilita el control y seguimiento de los mismos, mediante la implantación de programas de prevención.

La periodicidad de la formulación de la Matriz IPER está en función de los siguientes factores: Tiempo estimado para el cumplimiento de las propuestas de mejoras, situaciones críticas, documentación insuficiente, modificaciones en los procesos, nuevas tecnologías, entre otros.

3.4.7 Registros y Documentación de Seguridad en el Trabajo

Se deberá implementar y conservar por un período mínimo de cinco (5) años los siguientes registros:

- a) El registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- b) El registro de la investigación y las medidas correctivas adoptadas, luego de efectuarse un incidente y accidente de trabajo.
- c) El registro de Enfermedades Ocupacionales.
- d) El Registro de exámenes médicos ocupacionales

- e) El registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos y factores de riesgo ergonómicos.
- f) El registro de inspecciones y auditorías internas de seguridad y salud.
- g) Las estadísticas de seguridad y salud.
- h) El registro de equipos de seguridad o emergencia.
- i) El registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.

3.4.8 Procesos y Actividades de Perforación de Pozos

Pre-Operativo.

- Movilización de personal y materiales.
- Habilitación de Campamento Base Logístico (CBL).
- Construcción y acondicionamiento de accesos.
- Construcción de plataforma de perforación.
- Movilización de equipos e infraestructura.

Operativa

- Perforación de Pozos.
- Completación de Pozo.
- Prueba de Pozo.

Post-Operativo.

- Desmovilización de equipos, maquinaria, accesorios y desmontaje de infraestructura.
- Restauración de las áreas intervenidas.
- Elaboración y aprobación del Plan de Abandono.

Así mismo, cada una de ellas debe contar con las siguientes actividades en común:

- Relaciones Comunitarias.
- Transporte terrestre.
- Implementación del Departamento Médico.

3.4.9 Estándares de Seguridad en los Procesos y Actividades

Los estándares de seguridad en cada uno de los procesos mencionados en el artículo anterior, debe concordar con los estudios de Impacto Ambiental (EIA), el D. S. N° 043-2007-EM Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos y la normatividad nacional vigente.

A) Condiciones habitacionales y sanitarias.

- Instalaciones, infraestructura y construcciones: Todas las instalaciones, infraestructura o construcción debe cumplir, en lo que sea aplicable con el Reglamento Nacional de Construcciones.
- Servicios higiénicos: Cada baño colectivo, sea para hombre o para mujer, deberá contar con un número adecuado de piezas sanitarias limpias y desinfectadas (1 para cada 15 personas), que guarde relación con la normatividad nacional vigente.

- Retretes y duchas: Los retretes y duchas deben instalarse en compartimientos privados.
- Suministro y provisión de agua: Cada instalación, campamento debe contar con suministro de agua permanente para el servicio sanitario. De no ser ello posible, se deberá implementar otros dispositivos adecuados, que cumplan con los estándares nacionales e internacionales vigentes. Cada instalación, campamento o edificación debe estar provisto de agua potable en cantidad suficiente para el uso del personal.
- Los desagües deben estar conectados a Plantas de Tratamiento de Aguas Negras y Grises, Pozos Sépticos, no deben desaguar a cursos de agua sin haber sido tratadas previamente sus aguas para disminuir los agentes nocivos y contaminantes, de acuerdo con lo que indique el reglamento para la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos, aprobado por D. S. N° 015-2006-EM.
- Preparación de alimentos: Debe utilizarse agua potable o potabilizada, garantizada para consumo humano, en los procesos de preparación de alimentos, incluyendo hielo y bebidas, así como para la limpieza de vajilla e implementos de cocina; manteniendo las óptimas condiciones de higiene.
- Instalación de bebederos: Todas las instalaciones, campamentos o edificaciones. estarán dotadas de bebederos con agua potable para el personal, ubicados en zonas de fácil acceso y protegidas de la intemperie.
- Agua para uso industrial: Cuando exista abastecimiento de agua no potable para usos industriales, ésta se mantendrá separada y sin conexión alguna con el sistema de agua potable. Si alguna conexión fuera necesaria para abastecer alternativamente con agua potable al sistema industrial o al de contra incendio, ésta conexión merecerá la instalación de doble válvula con vástago visible (normalmente cerradas), dos (2) válvulas de retención intermedias y una válvula de purga (normalmente abierta) entre la válvula de bloqueo que conecte con el sistema de agua potable y una (1) de las válvulas de retención.
- Control de plagas: Los ambientes de cocinas, comedores, dormitorios, etc., dispondrán necesariamente de elementos que eviten la presencia de insectos, roedores y reptiles entre otros animales nocivos.
- Exposición a contaminantes: Cada instalación, campamento o edificación debe asegurar que sus operaciones se desarrollen sin exposición a contaminantes que produzcan molestias y/o daños a la salud del personal y/o de terceros, teniendo como referencia los valores límites máximos permisibles (LMP) para agentes químicos en el ambiente de trabajo que establezca la entidad u autoridad competente, siendo de aplicación lo establecido en el D. S. N° 022-2001-SA y la R. M. N° 449-2001-SA-DM, sus normas modificatorias, complementarias y sustitutorías. De tratarse de agente químicos no contemplados en la normatividad nacional vigente, es aplicable los LMP establecido por la National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH.

B) Asistencia médica y Primeros auxilios

- **Prestación de Primeros Auxilios:** En cada instalación, campamento o edificación, se deberá prestar Primeros Auxilios y si fuera necesario, evacuar a los pacientes a un Centro de Asistencia Médica.
- **Cumplimiento de lo dispuesto por el médico tratante:** El Personal deberá cumplir con el tratamiento establecido por el médico tratante.
- **Disposición de Botiquín de Primeros Auxilios, duchas de Seguridad y equipos de primera acción.**
 - La contratista, sub contratista, deben disponer de un Botiquín de Primeros Auxilios, dotado de los medicamentos necesarios y el Personal capacitado en la prestación de Primeros Auxilios.
 - Donde sea necesario debe contarse con equipo de lavado para ojos, duchas de Seguridad y equipos de primera acción para neutralizar algún impacto de materiales nocivos a la salud.
 - En las zonas en las que debido a las características del terreno o clima, el Personal trabaje aislado o pueda quedar aislado de campamentos o de Centros de Asistencia Médica.
- **Implementos del Botiquín de Primeros Auxilios:** Los botiquines deberán contener los implementos y medicamentos necesarios para atender las urgencias de salud provenientes de los riesgos específicos de la zona o del tipo de trabajo que se ejecuta y deberán ser inspeccionados periódicamente por el personal médico.
- **En instalaciones, campamentos o edificaciones que están a más de 30 minutos (transporte terrestre, marítimo o fluvial) del Centro de Asistencia Médico más cercano, deberá contar con:**
 - Un servicio médico propio, a cargo de un Médico y
 - Un personal paramédico.
- **Obligación del Personal de participar en cursos de Primeros Auxilios:** El Personal de contratistas y sub contratistas, están obligados a participar anualmente en cursos de Primeros Auxilios consideradas en el Plan de Anual de Actividades de Seguridad.
- **Examen médico para los postulantes:** El postulante seleccionado para efectuar cualquier trabajo en los procesos y actividades, deberá someterse a:
 - Examen médico pre-ocupacional y ocupacional, donde debe evaluarse las condiciones del postulante, desde el punto de vista médico (salud humana), para establecer su cuadro clínico de salud, con fines preventivos.
 - Examen psicológico ocupacional, evaluación psicológica pre-ocupacional y ocupacional orientada al desempeño en el puesto de trabajo y a los riesgos de exposición ocupacional y ambiental.

3.4.10 Equipos y Sistemas de Protección

1) Entrenamiento del personal.

La empresa contratista y subcontratistas, deben asegurarse que el personal sea convenientemente entrenado en Seguridad e higiene industrial, así como con relación a los riesgos y exposición del trabajo a realizar, de acuerdo con lo establecido en el PAAS, debiendo documentar mediante los certificados

respectivos, la capacitación de los entrenamientos de Seguridad, así como mantener un registro detallado de los mismos. Asimismo, se deberá proveer al personal de los elementos de protección personal EPP y deberá asegurarse y exigir su uso cuando sea necesario hacerlo.

2) Dotación de implementos de protección personal EPP.

El Personal deberá ser dotado, cuando corresponda, de los siguientes implementos de protección:

- a. Cascos con registro de vencimiento, zapatos de Seguridad, normados y certificados, de uso obligatorio. Está prohibido el uso de zapatos descubiertos, zapatillas, sandalias o similares, así como estar descalzo en áreas de trabajo.
- b. Guantes, lentes protectores y protectores de oído, cuando las condiciones lo requieran.
- c. Para trabajos de soldadura deberá proporcionarse caretas, lentes para soldadura, mandil, guantes, entre otros implementos de protección.
- d. Respiradores, máscaras protectoras o equipos de aire auto contenido, adecuados para el trabajo a realizar, cuando exista presencia de gases tóxicos o ausencia de oxígeno.
- e. Máscaras anti polvo para protección respiratoria de polvos, pintura, arenado entre otras labores que generen ambientes nocivos a la salud.
- f. El Personal que trabaje en altura o a desnivel, a uno coma ochenta metros (1,80m) o más de distancia entre niveles, debe utilizar correas o arneses de Seguridad. Se debe considerar también trabajo a desnivel, cualquier tipo de labor que se realice bajo nivel cero, como pozos, ingreso a tanques enterrados, excavaciones de profundidad mayores a uno coma cinco metros (1,50m), entre otros.
- g. Los equipos de protección personal deberán haber sido fabricados de acuerdo a las normas técnicas correspondientes ANZI, U/L, F/M.
- h. La ropa de trabajo deberá ser confeccionada con el 100% de algodón, está prohibido el uso de ropa elaborada con material Sintético, desgarrada, suelta, excesivamente grande o impregnada en grasas, aceites, combustibles o similares, así como trabajar con el torso desnudo. En zonas endémicas, se deberá utilizar camisas de manga larga, que cubran los brazos.

3) Andamios y uso de Balsos colgantes.

Los andamios deberán:

- Construirse sólidamente y no podrá ser sobrecargado.
- Serán rígidos y estarán provistos de dispositivos de fijación, anclaje o arriostramiento.
- Sus escaleras llegarán a diferentes niveles. Contarán con una baranda de noventa centímetros (90cm) de altura y en el lado de trabajo de setenta centímetros (70cm).
- Cuando se usen balsos colgantes se tomarán las siguientes precauciones:

- Los cables o cabos deben estar firmemente asegurados a las estructuras, anclajes y plataformas.
- Las plataformas del balso deben contar con un marco de no menos de cero coma cinco centímetros (0,5cm) de altura para evitar la caída de herramientas, pernos y de otros materiales.
- El Personal que trabaje en un balso colgante, deberá usar arneses de Seguridad asegurados a una estructura estable. La línea de vida debe tener una resistencia a la ruptura de cinco mil (5 000) libras (44,4 kN). Cada trabajador debe tener una línea de vida independiente, asegurado en la parte superior de la estructura y nunca debe estar atada al balso. En el caso extremo de utilizarse la misma línea de vida para dos trabajadores, ésta deberá tener una resistencia a la ruptura de diez mil (10 000) libras (88,8 kN).
- La línea de vida deberá estar sujeta a un punto fijo en la parte superior de la instalación.
- Las líneas que sostienen el balso deberán tener una resistencia a la ruptura de doscientas (200) libras (890 N), como mínimo, dependiendo del material de construcción del balso.
- Las líneas de sujeción del balso, las líneas de vida y los implementos de sujeción deberán estar Listados por UL o entidad similar, y aprobados para el servicio para el cual se utilice.
- Los arneses y cinturones que utilicen los trabajadores deberán ser Listados por UL o entidad similar, y aprobados para el servicio para el cual se utilicen.
- Deberán colocarse barreras en la zona de trabajo y letreros de Seguridad, para evitar que las personas circulen debajo del balso colgante.

4) Protección contra posibles fugas de gases, líquidos y materiales peligrosos.

Se deben tomar medidas de precaución para la protección del personal contra posibles fugas de gases, líquidos y materiales peligrosos.

Se deben instalar detectores, alarmas y se proporcionarán máscaras con filtros y vestimenta apropiada si fuera pertinente, otorgándose entrenamiento al personal sobre los peligros de las referidas sustancias.

5) Señalización, letreros y avisos de seguridad.

Se debe establecer y contar con un número adecuado de letreros, carteles o avisos de seguridad colocados en lugares visibles de las instalaciones, campamentos, o de cualquiera de sus equipos, de acuerdo con los riesgos existentes en cada caso, siendo de aplicación la NTP 399.010-1.

- Las escaleras, salidas y pasillos serán señalizadas, y deberán mantenerse libres e iluminadas.
- Los letreros en zonas de poca iluminación o en caso de corte de energía eléctrica, deberán tener la suficiente luminancia de contraste.
- Los equipos en reparación y/o inspección deben contar con avisos preventivos de Seguridad con la indicación correspondiente a los riesgos involucrados, debiéndose determinar el área de Seguridad mediante cintas, señales de aviso y demarcación. Asimismo, de

ser el caso deberán ser inmovilizados localmente o desde el control o medio de arranque remoto, mediante avisos de prohibición y/o medio físico que impidan activarlo (precinto, candado, entre otros).

6) Cambios, retiro o alteración de dispositivos de seguridad y de letreros.

- Ninguna persona podrá retirar o alterar el sistema de Seguridad o parte de él, ni de cualquier equipo o dispositivo de protección personal, o señal de advertencia, sin contar con autorización expresa para ello.
- Tampoco persona alguna podrá retirar, destruir o borrar un letrero o señal de advertencia colocado en una instalación, salvo que cuente con autorización expresa para ello.

7) Equipo de comunicación.

La contratista y subcontratista, deberá contar con un equipo de radio para las comunicaciones distantes u otro medio de comunicación equivalente que permita una comunicación eficiente y continua. Asimismo, deberá contar con un sistema de comunicación redundante, si el caso lo requiere.

8) Guardas de protección para las partes en movimiento de motores, bombas, compresores, entre otros.

Las partes en movimiento de un motor, bomba, compresor, tambor de perforar, generador, ventilador, fajas, volantes, cadenas de transmisiones, engranajes, embragues, entre otros, deberán estar cubiertas por guardas de protección adecuadas.

9) Escape de los motores de combustión interna con matachispas

- El escape de los motores de combustión interna deberá estar provisto de un sistema mata chispas adecuado.
- De acuerdo a la clasificación de áreas indicadas en el NEC 70 o API-RP-500, no se deben instalar motores de combustión interna en los lugares donde puedan encontrarse normalmente gases o vapores inflamables en concentraciones suficientes para formar mezclas explosivas. Asimismo, está permitido el uso de motores a prueba de explosión Listados por UL y aprobado por FM u otros aceptados por los organismos estatales, en áreas donde puedan encontrarse gases o vapores inflamables.

10) Circulación de vehículos de combustión interna en áreas con presencia de gases o vapores inflamables

No se permitirá el ingreso de vehículos de combustión interna en las áreas o ambientes donde pudiera existir presencia de gases o vapores inflamables.

11) Cerco perimetral en las Instalaciones de Hidrocarburos

Las Instalaciones, campamentos y edificaciones se deberán contar con un cerco perimétrico con puertas, donde se ejerza el control de ingresos de personas y/o vehículos.

12) Medidas para el control de derrames o fugas

- Las áreas de trabajo deben mantenerse limpias y ordenadas. Cualquier derrame de Hidrocarburos, Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos o producto químico debe limpiarse inmediatamente y anotarse en el registro de la Emergencias que corresponda.
- En los lugares donde se almacenen líquidos inflamables, tóxicos u otros, y donde puedan producirse derrames o fugas deberá contarse con lampas y cilindros con arena para su control.
- En el caso de manipuleo de productos químicos, deberán mantenerse equipos y productos para el control de derrames o fugas.
- Deberá contarse con la Cartilla de Seguridad de Material Peligroso (CSMP) para el manejo adecuado de un derrame o fuga de los productos almacenados.

13) Almacenamiento en cilindros

Para el almacenamiento de cilindros debe considerarse lo siguiente:

- Los cilindros no serán almacenados cerca de escaleras o salidas de emergencia.
- Los cilindros vacíos deben estar separados de los llenos.
- No debe haber ninguna fuente de calor cerca del lugar de almacenaje de cilindros que contengan líquidos inflamables contaminados.
- Los cilindros deberán contar con un rótulo indicando el producto que contiene y la Cartilla de Seguridad de Material Peligroso (CSMP) en idioma castellano.

14) Instalación de sistema de alarma audible para Emergencias

En cada Instalación, o campamento debe ser instalado un sistema de alarma audible para Emergencias en lugares que permitan al Personal dar aviso y a su vez, tener conocimiento de la Emergencia para que se tomen las acciones pertinentes. En caso de áreas cuyo nivel de ruido sea mayor a 85dB, se deberá colocar adicionalmente una alarma luminosa o luz estroboscópica en la zona.

15) Válvula de Seguridad para recipientes que trabajan a presión

El recipiente que trabaja a presión deberá estar provisto de una válvula de Seguridad, la cual deberá regularse de acuerdo a las especificaciones técnicas y ser revisada conforme a las instrucciones del fabricante.

16) Componentes del sistema eléctrico

Los componentes del sistema eléctrico deberán contar con aprobación para el tipo de área donde se utilizan, de acuerdo al Código Nacional de

Electricidad, NEC 70, NFPA 70, API-RP-500, API-RP-505 o entidad similar.

Medidas de Seguridad para instalaciones eléctricas

- Todos los equipos e instalaciones eléctricas serán construidos y estarán instalados y conservados de tal manera que prevengan a la vez el peligro de contacto con los elementos a tensión y el riesgo de incendio.
- Todo equipo deberá estar conforme con las normas establecidas por el fabricante y deberá estar claramente marcado.
- Solamente las personas calificadas por su experiencia y conocimientos técnicos, estarán autorizadas a instalar, regular, examinar o reparar equipos o circuitos eléctricos.
- Los conductores eléctricos, instrumentos y aparatos de control, deberán estar perfectamente aislados, evitando el contacto con madera u otros materiales inflamables.
- Todo equipo o instalación eléctrica deberá estar provisto de:
 - Un adecuado aislamiento entre los conductores.
 - Medios de desconexión eléctrica.
 - Protección contra sobrecargas. (Térmicos).

3.4.11 Medidas de Seguridad en Puntos Críticos

1. En el transporte

La ubicación de los puntos de riesgo vial en la Panamericana Norte y caminos principales hacia el Lote. Los puntos de riesgo identificados y sus recomendaciones se muestran en la tabla siguiente:

Puntos críticos	Recomendaciones
Curvas pronunciadas y dos o más curvas seguidas (contra curvas)	Se recomienda disminuir la velocidad antes de ingresar a la curva y mantener una velocidad constante hasta salir de esta. Evitar frenar ni realizar maniobras bruscas durante el tránsito por la misma. Tampoco realizar maniobras de sobrepaso durante curvas.
Centros poblados.	Disminuir la velocidad a la velocidad recomendada en la tabla “ <i>Tabla de velocidades para automóviles y camionetas</i> ”, estar alerta al cruce intempestivo de peatones, motocarros y demás vehículos.
Zona de deslizamientos (derrumbes).	Se debe proceder a pasar por esta zona con especial cuidado, por el riesgo de desprendimiento de rocas que podrían causar lesiones al conductor y/o dañar la carga, si se ve que hay desprendimiento de rocas, evitar en lo posible cruzar por esta vía, hasta evaluar el termino del peligro.

Continuación de la tabla

Cruce de ríos y quebradas (secos en verano).	Se debe tener especial cuidado en el cruce por ríos secos, en especial en la época de verano (temporada de lluvia en la sierra), si se observa la venida de agua no cruzar el río, ya que podría aumentar su caudal intempestivamente y de forma peligrosa.
Cruces e intersecciones	<p>Cuando no están controladas por el semáforo rige una serie de reglas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La prioridad de paso. • No adelantarse. • No se debe cambiar de carril. • No se puede ir a más de 30 Km/h. <p>• No detenerse en mitad del cruce y no avanzar si no tiene plena seguridad de acceder a la siguiente calzada.</p>

Prácticas de manejo seguro:

Los conductores de los vehículos deberán aplicar las siguientes recomendaciones, como prácticas de manejo seguro:

- Revisa los puntos ciegos al salir de un estacionamiento.
- Observa el camino de 30 a 120 segundos al frente de su vehículo.
- Cambia de carril correctamente con señalización.
- Observa los retrovisores cada 5 a 8 segundos.
- Mira los retrovisores cuando frena.
- Distancia de seguimiento adecuada (5 segundos).
- Acercarse a las intersecciones con control de velocidad.
- En todas las intersecciones observar Izq - Der - Izq.
- Usa el claxon correctamente para comunicarse con otros.
- Retrocede su vehículo debidamente.
- Adaptarse al flujo del tránsito. (control de velocidad).
- Usar los cinturones de seguridad correspondientes.
- Llevar la cantidad correcta de pasajeros por tipo de vehículo.

Gestión en seguridad Vial

- Sistematizar la información obtenida de los tacógrafos de modo de optimizar la gestión de conductores, flota e indicadores.
- Coordinar con las empresas contratistas acciones de capacitación y concientización sobre el entorno.
- Abrir un canal de información ágil y efectivo para que la fuerza de trabajo vuelque sus dudas y sugerencias con respecto a temas Viales.
- Designar un responsable o sub-comité en Seguridad Vial para el seguimiento de los planes.
- Establecer un cronograma para la realización de auditorías de Gestión: Gestión Vial, Manejo Comentado, Estado de Flota en infraestructura.

3.4.12 Planes de Emergencia

Toda empresa contratista que preste servicios de perforación, mantenimiento o servicio de pozos, deberá contar con un plan de respuesta a emergencias que incluya como mínimo los siguientes aspectos:

1) Alarma acústica

Los equipos deberán implementar sistemas de alarma acústica para dar aviso en caso de la ocurrencia de alguna emergencia, las que deberán ser audibles en toda la locación y probadas periódicamente. Por otro lado, se deberán definir y comunicar al personal los distintos tonos o secuencias de alarma que indiquen el tipo de emergencia que se está produciendo, con el objetivo de reducir los tiempos de respuesta del personal a cargo de intervenir frente a una situación determinada.

2) Simulacros

Será obligatoria la realización de al menos un simulacro de emergencia a la semana por parte del personal de los equipos de perforación y servicios, evaluando después de cada actividad el cumplimiento adecuado de cada uno de los puntos establecidos en el plan e implementando acciones correctivas que permitan mejorar las no conformidades detectadas en un corto plazo. Todos los simulacros serán conducidos regularmente por personal de la empresa contratista. La documentación sobre estos ejercicios deberá permanecer en la locación como material auditable.

3) Sistema de detección y sistemas de combate de incendios

Deberá mantenerse una trazabilidad de los mantenimientos y chequeos que se realicen a los sistemas de detección de ácido sulfhídrico, de detección de gas y sistemas contra incendio de los equipos, con el objetivo de llevar un adecuado control que asegure el buen funcionamiento de dichos dispositivos en caso de una emergencia

4) Sistema de roles

Para cada tipo de contingencia definida anteriormente, los equipos de perforación y servicios deberán definir roles de emergencia, identificando el cargo de la persona y las actividades que debe desarrollar a efectos de realizar un trabajo eficiente y efectivo en el control de la emergencia. Dicho diagrama, deberá considerar tanto el flujo comunicacional como el plan de acción a seguir ante la ocurrencia de un siniestro.

Puntos de reunión

5) Todos los equipos que realicen trabajos en el Bloque Fell, deberán establecer una vez finalizado el DTM (Desarme, Transporte y Montaje del equipo en una nueva locación) al menos dos puntos de reunión ubicados en lados opuestos de la plataforma, con el objetivo de entregar dos alternativas al personal en caso de requerirse la evacuación del área de trabajo. EL objetivo de dicha medida se sustenta en las características especiales de la región, al presentarse vientos provenientes de distintos lados que pueden llevar humo, cenizas o tierra en la dirección de uno de los puntos de reunión y en consecuencia comprometer la seguridad de las personas que se encuentran en dicho lugar. El personal que debido a una situación de emergencia o a un simulacro deba dirigirse al Punto de reunión, no podrá retirarse de éste y se mantendrá bajo las instrucciones del company man o del encargado de equipo.

6) Catavientos, se instalarán al menos dos catavientos en los equipos, con el objetivo que sirvan de orientación al personal al momento de decidir a que punto de reunión deben dirigirse en caso de una emergencia. Dichos

catavientos serán ubicados en forma estratégica de manera tal que siempre sea visible al menos uno de ellos desde cualquier parte de la locación.

- 7) Plan de evacuación para Equipos de Perforación y Workover: Al momento de ocurrir una emergencia, las empresas contratistas deberán dar estricto cumplimiento a lo señalado en el plan de evacuación, siguiendo el conducto regular indicado y cumpliendo los plazos establecidos.

- 8) Control de Surgencias

Los empleados que trabajen en Equipos de perforación o servicios y los contratistas que actúen como representantes de la compañía tendrán entrenamiento en Control de Surgencias de Pozos (Well Control). El entrenamiento antes mencionado será dado a través de escuelas acreditadas para esos efectos. Tal como lo indica el proceso de acreditación, los cursos serán conducidos por entrenadores calificados. El Supervisor de la empresa contratista debe verificar frecuentemente la habilidad del personal que opera el equipo respecto de la detección de surgencias y procedimientos de cierre de pozo. Los ejercicios deberán ser hechos frecuente y repetidamente hasta que el cierre del pozo se realice coordinada y rápidamente para cuando se detecte una surgencia.

Es extremadamente crítico para el personal del contratista tener procedimientos establecidos para cerrar y asegurar el pozo luego de la detección de una surgencia, incluyendo la suspensión de las tareas diarias.

Para operaciones de perforación, se deberán realizar ejercicios de control de pozos al menos 3 veces por semana para cada turno, hasta que las dotaciones muestren adecuada competencia, luego, se realizarán 2 ejercicios por semana por cada turno. La documentación de los ejercicios realizados será mantenida en la locación. Para equipos de workover y servicio de pozos, la dotación del equipo deberá completar, como mínimo, un ejercicio de control de pozo por mes.

CONCLUSIONES

- Es importante mencionar que la valoración de los riesgos de los distintos peligros está basada en el hecho de que se debe disponer de un sistema de gestión de riesgos claramente definido, conocido y aplicado por todos los empleados propios y de contratistas.
- Dada esta situación la valoración resultante es la que se muestra en los formatos correspondientes, y las medidas de control de riesgos recomendadas son fundamentalmente medidas adicionales a las medidas básicas de prevención establecidas en el sistema de gestión de riesgos.

RECOMENDACIONES

La valoración de los riesgos antes mencionada, indica claramente que los riesgos mayores que presenta la etapa de perforación, están representados por los peligros correspondientes a transporte terrestre. En este sentido, y para cubrir no solo los riesgos mencionados, sino todo el espectro de peligros identificados, a continuación

se presenta un resumen de las recomendaciones principales, sugeridas para el control y mitigación de los riesgos:

- Se debe suministrar e implementar el uso adecuado de EPP, la capacitación y entrenamiento en uso adecuado de herramientas manuales en ergonomía, manejo y levantamiento de carga.
- Se debe implementar y controlar la utilización como instrumento de identificación de peligros y estimación de riesgos los AST en las actividades diarias de campo, antes de iniciar las labores.
- Por los trabajos que son llevados al aire libre se debe tener en cuenta realizar pausas activas durante la jornada laboral y rehidratar adecuadamente al personal.
- Para evitar posibles accidentes debido al uso de los equipos se debe implementar un programa de mantenimiento preventivo para máquinas, equipos y herramientas.
- Se debe cumplir con las inspecciones y pruebas del BOP, de acuerdo a lo especificado por el fabricante.
- Se debe capacitar al personal en el uso de equipos de transporte, poleas y cuerdas.
- Se debe capacitar al personal en manejo defensivo, para evitar incidentes de tránsito.
- Se debe capacitar al personal encargado del despacho de combustibles en la lucha y extinción de incendios.
- Los programas de capacitación e inducción deben ser programados de acuerdo al PAAS.
- Contar con Kit de emergencia para casos de derrames.

BIBLIOGRAFIA

- 4 HERNANDEZ, R., FERNANDEZ, C., Y BAPTISTA, P. (2006) “Metodología de la Investigación”. Cuarta Edic., McGraw-Hill INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A.
- 5 MONJE, C.A. (2011) “Metodología de la Investigación Científica Cuantitativa y Cualitativa”, 1era Edic., Libro didáctico, Universidad Surcolombiana, Colombia.
- 6 Báez Sánchez P.A. (2016), Fundación Universidad de América, Facultad de Ingenierías, Bogotá, Colombia. Realizó su estudio “Diseño de un Modelo de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo en las Actividades de Perforación Off-Shore en Colombia”. (1)
- 7 Rodríguez Otavo A.E., (2008), Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas Escuela de Ingeniería de Petróleos Bucaramanga, Colombia, presentaron su trabajo de investigación: “Estudios de control de pozos durante las operaciones de mantenimiento y workover en el campo APIAY Y CASTILLA LA NUEVA” (2)
- 8 Chavez Marlon (2009), Universidad de Zulia, escuela de Post Grado, República Bolivariana de Venezuela., presentó su trabajo de investigación titulado “Gestión de Riesgos en Operaciones de Perforación de Pozos productores de crudo en el Lago de Maracaibo”.(3)
- 9 RIESGOS MEDIDOS, William Bailey, Aberdeen, Escocia. Benoît Couët, Ridgefield, Connecticut, EUA. Fiona Lamb, Graeme Simpson, Universidad de Aberdeen, Aberdeen, Escocia. Peter Rose, Rose & Associates, Austin, Texas, EUA

- 10** Manual de Evaluación y Administración de Riesgos - Rao Kulluru, Steven Bartel, Robin Poblado, Scott Stricoff McGrawHill
- 11** AS/NZS 4360:1999 Estándar Australiano Administración de Riesgos
- 12** PHA-pro 6 Expert Guidance for Process Hazard Analysis

ANEXOS

ANEXO N°1. MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS PARA LA PERFORACIÓN: ALMACENAMIENTO DE EQUIPO Y COMBUSTIBLE

IDENTIFICACION DE RIESGOS								VALORACION DE RIESGO			MEDIDAS DE METIGACION, PREVENCION, MONITOREO Y/O CONTROL		RIESGO RESIDUAL		
Nº	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	FUENTE DEL PELIGRO	EFEECTO	CATEGORIZACIÓN	POSIBLE AREA	CONTROL EXISTENTE	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO RESIDUAL
1	LOCACION	Carga de combustible		Intoxicación por vapores de hidrocarburo	ENTORNO HUMANO	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Cumplimiento del Procedimiento de Manejo de Combustible. b) Charlas de sensibilización de aspectos ambientales c) Uso de EPP.	d)Primeros Auxilios. e) Plan de Contingencia de derrames. f) Plan MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
2				Potencial derrame de combustible	Contaminación de suelos y/o Contaminación de cuerpos de agua.	ENTORNO NATURAL	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Manual de Procedimientos Ambientales	B	2	TOLERABLE	a) Cumplimiento del Procedimiento de Manejo de Combustible. b) Contar con bandejas ecológicas en los puntos de despacho c) Capacitación del personal que manipula los combustibles.	d) Contar con kit de derrames, River Boom e) Plan de contingencia de derrames.	B	1
3			Ruido de moto bombas	Hipoacusia, stress	ENTORNO NATURAL	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Prohibido el ingreso de personal no autorizado. b) Uso de EPP's.	c)Atención médica especializada	B	2	TOLERABLE

			Potencial incendio	Muerte, quemaduras de diferentes grados	ENTORNO NATURAL	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Capacitación al personal sobre manejo de combustibles b) Realizar simulacros contra incendio. c) Señalización. d) Supervisión durante el despacho de combustible. e) Contar con extintores en el lugar de recarga f) EPP's	g) Primeros Auxilios h) Plan MEDEVAC i) Plan de contingencia contra incendios.	B	4	ALARP
5			Contacto de combustible con piel u ojos	Intoxicación, irritación o reacciones cutáneas	ENTORNO NATURAL	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Capacitación en el manejo de combustibles b) EPP's	c)Primeros auxilios	B	2	TOLERABLE
6			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	ENTORNO NATURAL	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Manual de Procedimientos Ambientales	B	2	TOLERABLE	a) Cumplir con el procedimiento de Gestión y Manejo de Residuos b) Charla de 5 minutos	b) Plan de Contingencia	B	1	TOLERABLE
7			Rotura de las líneas presurizadas	Fracturas, contusiones, golpes	ENTORNO NATURAL	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Verificar la línea de despacho. b) Aseguramiento de las líneas de bombeo. c) Capacitación en el manejo de combustible d) Uso de EPP's.	e) Primeros Auxilios f) Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 1

8		Almacenamiento de combustible (tanque)	Vapores de hidrocarburo	Muerte, intoxicación, complicaciones respiratorias.	ENTORNO HUMANO	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Monitoreo de atmósferas inflamables b) Cumplimiento del Procedimiento de Manejo de Combustible. c) Contar con un sistema contra incendio fijo (proporcionador de espuma automático) d) Implementar sistema de enfriamiento fijo y portátil	e) Primeros Auxilios f) Plan MEDEVAC g) Plan de lucha contra incendios y explosiones.	B	4	ALARP
9			Potencial derrame de combustible	Intoxicación por vapores de hidrocarburo.	ENTORNO HUMANO	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	2	TOLERABLE	a) Cumplimiento del Procedimiento de Manejo de Combustible. b) Charlas de sensibilización en el manejo de combustibles c) Uso de EPP.	d) Primeros Auxilios. e) Plan de Contingencia de derrames f) Plan MEDEVAC.	B	1	TOLERABLE
10				Contaminación de suelos y/o de Capa frática	ENTORNO NATURAL	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE		B	2	TOLERABLE	a) Capacitación del personal en el manejo de combustibles. b) Contar con bandejas ecológicas en los puntos de despacho c) Cumplimiento del Procedimiento de Manejo de Combustible.	d) Contar con kit de derrames, RiverBoom. e) Plan de contingencia de derrames	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 1

11	LOCACION	Almacenamiento de combustible (tanque)	Potencial incendio	Muerte, quemaduras de diferentes grados	ENTORNO HUMANO	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Monitoreo de atmósferas inflamables b) Procedimiento de Manejo de Combustible. c) Contar con un sistema contra incendio fijo (proporcionador de espuma automático) d) Implementar sistema de enfriamiento fijo y portátil (rociadores y móvil) e) Uso de EPP's	f) Primeros Auxilios g) Plan MEDEVAC h) Plan de lucha contra incendios y explosiones. i) Contar con Kit de derrame. j) Plan de contingencia de derrame. k) Plan de remediación. l) Plan de lucha contra incendios y explosiones.	B	4	ALARP
12				Contaminación de aire y Capa freática	ENTORNO HUMANO	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE		B	2	TOLERABLE			A	1	TOLERABLE
13				Pérdidas económicas y atraso de operaciones. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	AREA DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE		C	3	ALARP			B	2	TOLERABLE
14	LOCACION	Recepción / Almacenamiento / Despacho de Productos (Químicos, cemento)	Zuncho suelto, Paleta rota y mala estiba	Muerte, corte, fracturas, aplastamiento.	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS	Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Manual de Procedimientos de seguridad	B	5	INTOLERABLE	a) Verificación del material antes de recepcionarlo (Cargo master). b) Verificación del material recepcionado (material rotulado y embalado correctamente). c) Verificación del buen estado de los pallets. d) Uso de EPP's.	e) Contar con botiquín de primeros auxilios f) Primeros Auxilios g) Plan MEDEVAC	B	4	ALARP

Continuación del Anexo 1

15			Derrame de químicos	Intoxicación, dermatitis y obstrucciones de las vías respiratorias.	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Capacitación sobre el manejo de químicos y las hojas MSDS. b) Verificación del material recepcionado (material rotulado y embalado correctamente). c) Uso de EPP's de acuerdo a las hojas MSDS	d) Contar con botiquín de primeros auxilios e) Equipo de lavado de ojos f) Ducha de emergencia g) Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
16				Contaminación del suelo	ENTORNO NATURAL	ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS		C	2	TOLERABLE	a) Verificación del material recepcionado (material rotulado y embalado correctamente) b) Contar con buena ventilación. c) Verificar el adecuado manejo de los químicos. d) No almacenar materiales disímiles o reactivos en el mismo sitio e) Prohibir el ingreso de personas no autorizadas	f) Materiales de contención para derrames G) plan de contingencia de derrames de químicos u otros	B	1	TOLERABLE
17			Tránsito de maquinaria pesada	Muerte, atropello, golpes, caídas, contusiones	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Certificación de equipo y operador b) Verificar programa de mantenimiento del equipo c) Señalizar zona de trabajo d) Charlas de 5 min previa e) Supervisión permanente	"f) Primeros auxilios g) Plan MEDEVAC."	B	4	ALARP

Continuación del Anexo 1

18			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	ENTORNO NATURAL	ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	2	TOLERABLE	a) Cumplir con el procedimiento de Gestión y Manejo de Residuos b) Charla de 5 minutos	b) Plan de Contingencia	B	1	TOLERABLE
19			Exposición prolongada al sol	Deshidratación, quemadura de primer grado, fatiga	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Asegurar rehidratación constante de los trabajadores, llevar agua al lugar de trabajo b) Uso de EPP's	c) Primeros Auxilios d) Plan MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
20			Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatigas.	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS	Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Uso de herramientas o equipos para levantar cargas sobre más de 25 kg. b) Capacitar al personal en levantamiento de cargas.	c) Primeros Auxilios d) Atención médica especializada	B	2	TOLERABLE

ANEXO N°2. MATRIZ DE ESTIMACION DE RIESGOS PARA LA PERFORACION: EL ALMACEN DE HERRAMIENTAS -EQUIPO

N°	IDENTIFICACION DE RIESGOS				CATEGORIZACIÓN	POSIBLE AREA	CONTROL EXISTENTE	VALORACION DE RIESGO			MEDIDAS DE METIGACION, PREVENCIÓN, MONITOREO Y/O CONTROL		RIESGO RESIDUAL		
	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	FUENTE DEL PELIGRO	EFECTO				FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO RESIDUAL
1	LOCACION	Almacenamiento de herramientas, equipos, insumos y materiales	Caída de herramientas	Golpes, cortes, contusiones	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	D	3	ALARP	a) Charla Orden y limpieza. b) Disposición según la herramienta (ubicaciones pre establecidas por peso y uso). c) Aseguramiento de estantes. d) Uso de EPP	e) Primeros Auxilios. f) Plan MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
2			Picadura de insectos	Reacción alérgica y/o anafiláctica	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	B	4	ALARP	a) Uso de vestimenta adecuada (camisa y o polo manga larga) b) Uso de repelentes c) Fumigación d) Antes de ingresar ventilar el almacén	e) Primeros Auxilios. f) Plan MEDEVAC.	B	3	ALARP

3			Potencial mordedura de serpiente	Muerte, reacciones anafiláticas.	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	B	4	ALARP	a) Uso de botas caña alta o camperas. b) Charlas de sensibilización sobre accidente ofídicos c) Comunicar a Supervisor MASC d) Antes de ingresar inspeccionar el almacén	e) Asegurar la disponibilidad de sueros antiofídicos y tratamiento médico de soporte en caso necesario (suero antiofídico líquido y liofilizado) f) Primeros Auxilios g) MEDEVAC	A	3	TOLERABLE
4			Objetos punzocortantes	Tétano, lesiones dérmicas (cortes)	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) EPPs	b) Primeros Auxilios c) MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
5				Contusiones, cortes.	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) EPPs b) Capacitación en uso y almacenamiento de herramientas manuales	c) Primeros Auxilios d) MEDEVAC	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 2

6			Caídas a mismo nivel	Golpes, contusiones	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	a) Orden y Limpieza	b) Primeros Auxilios c) MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
7			Posturas inadecuadas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	2	ALARP	a) Charla en manejo manual de cargas b) Disposición según la herramienta (ubicaciones pre establecidas por peso y uso).	c) Primeros Auxilios d) MEDEVAC	B	1	TOLERABLE
8			Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	a) Charla en manejo manual de cargas b) Disposición según la herramienta (ubicaciones pre establecidas por peso y uso) c) Peso máximo de carga manual es de 25 Kg d) Uso de EPP	e) Primeros Auxilios f) MEDEVAC	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 2

9	LOCACION	Almacenamiento de herramientas, equipos, insumos y materiales	Golpe de calor	Deshidratación, stress	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	2	ALARP	a) Antes de ingresar ventilar el almacén b) Hidratación del personal (Líquidos y sales hidratantes) c) Pausas de trabajo	d) Primeros Auxilios. e) Plan MEDEVAC.	B	1	TOLERABLE
10			Generación de vapores de sustancias químicas	Mareos, dolor de cabeza, stress	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	2	ALARP	a) Antes de ingresar ventilar el almacén (solo aquellos que almacenan productos que generen vapores o gases) b) Mantener envases cerrados c) Cumplir lo estipulado en las hojas MSDS	d) Primeros Auxilios. e) Plan MEDEVAC.	B	1	TOLERABLE
11			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	ENTORNO NATURAL	ALMACEN	. Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	B	2	TOLERABLE	a) Cumplir con el procedimiento de Gestión y Manejo de Residuos b) Charla de 5 minutos	c) Plan de Contingencia	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 2

12			Generación de residuos no peligrosos	Contaminación del suelo	ENTORNO NATURAL	ALMACENAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> . Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad 	B	2	TOLERABLE			B	1	TOLERABLE
13			Derrame de insumos químicos	Contaminación de suelo	ENTORNO NATURAL	ALMACEN	<ul style="list-style-type: none"> . Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad 	B	2	TOLERABLE	a) Uso de bandejas ecológicas b) Mantener envases rotulados y cerrados	c) Kit antiderrame.	B	1	TOLERABLE
14			Potencial incendio y/o explosiones	Muerte, quemaduras de diferentes grados	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	<ul style="list-style-type: none"> . Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad 	C	5	INTOLERABLE	a) Restricción de generar fuego dentro de los contenedores b) Señalización de prohibido fumar en los contenedores c) Charlas de sensibilización d) Contar con extintores (ubicación al ingreso del contenedor)	d) Plan de Contingencia e) Primeros Auxilios. f) Plan MEDEVAC.	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 2

15				Contaminación de aire, suelos y cuerpos de agua.	ENTORNO NATURAL	ALMACEN	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	B	2	TOLERABLE	a) Restricción de generar fuego dentro de los contenedores b) Señalización de prohibido fumar en los contenedores c) Charlas de sensibilización d) Ventilación (Los contenedores que almacenan productos que generen gases o vapores inflamables, deben tener ventilación permanente)	e) Plan de Contingencia	B	1	TOLERABLE
16				Muerte, fracturas, golpes	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Concientización sobre el procedimiento para el manejo de cilindros de aire y gases comprimidos b) Almacenar los cilindros en posición vertical c) Mover los cilindros utilizando un carro porta cilindros. No hacerlos rodar ni arrastrarlos en posición horizontal d) Mantener los cilindros encadenados para evitar caídas e) Cumplir lo estipulado en la hoja MSDS la parte de almacenamiento	f) Primeros Auxilios. g) Plan MEDEVAC.	B	3	ALARP

17	LOCACION	Almacenamiento de herramientas, equipos, insumos y materiales		Mareos, dolor de cabeza, stress	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	a) Antes de ingresar ventilar el almacén b) Pausas de trabajo	c) Primeros Auxilios. d) Plan MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
18	LOCACION	Recepción / Almacenamiento / Despacho de Suministros, Herramientas y repuestos	Zuncho suelto, Paleta rota y mala estiba	Muerte, corte, fracturas, aplastamiento	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Verificación del material antes de recepcionarlo (Cargo master). b) Verificación del material recepcionado (material rotulado y embalado correctamente). c) Verificación del buen estado de los pallets. d) Uso de EPP's.	f) CONTAR CON BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS g) Primeros Auxilios h) Plan MEDEVAC	B	3	ALARP
19			Tránsito de maquinaria pesada	Muerte, atropello, golpes, caídas, contusiones	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) CERTIFICACIÓN DE EQUIPO Y OPERADOR b) Verificar Programa de Mantenimiento del Equipo c) SEÑALIZAR ZONA DE TRABAJO d) EFECTUAR CHARLAS DE COORDINACION PREVIA e) SUPERVISION PERMANENTE"	f) PRIMEROS AUXILIOS g) Plan MEDEVAC.	B	3	ALARP

20			Muerte, aplastamiento, fracturas	ENTORNO HUMANO NO	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) ALMACENAJE ADECUADO PARA CADA TIPO DE MATERIAL b) USO DE EPP d) SUPERVISION PERMANENTE E) USO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS ADECUADOS	e) PRIMEROS AUXILIOS f) Plan MEDEVAC	B	3	ALARP
21			Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	ALMACEN	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	a) CAPACITAR AL PERSONAL EN LEVANTAMIENTO DE CARGAS b) Uso de herramientas o equipos para levantar cargas sobre más de 50 kg.	c) Primeros Auxilios d) Atención médica especializada.	B	2	TOLERABLE
22	LOCACION	Recepción / Almacenamiento / Despacho tuberías	Caída de Material (en Almacén)	Muerte, aplastamiento, fracturas	ENTORNO HUMANO	RAMPA DE TUBERIAS	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) ALMACENAJE EN ÁREA DELIMITADA Y HORIZONTAL CON ZONAS DE ACCESO A CADA TIPO DE TUBERÍAS (PIPE RACKS CON ZONA DE IZAR AÉREO) b) SUELO NIVELADO CON RIPIO O LOZA DE CEMENTO c) USO DE EPP d) SUPERVISION PERMANENTE"	e) PRIMEROS AUXILIOS f) MEDEVAC.	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 2

23			Tránsito de maquinaria pesada	Muerte, atropello, golpes, caídas, contusiones	ENTORNO HUMANO	RAMPA DE TUBERIAS	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) CERTIFICACIÓN DE EQUIPO Y OPERADOR b) Verificar Programa de Mantenimiento del Equipo c) SEÑALIZAR ZONA DE TRABAJO d) EFECTUAR CHARLAS DE COORDINACION PREVIA e) SUPERVISION PERMANENTE f) Realizar analisis de riesgos en campo (ART)	f) PRIMEROS AUXILIOS g) Plan MEDEVAC.	B	3	ALARP
24			Pendiente pronunciada en el área de maniobras de tuberías (en transporte)	Muerte, aplastamiento, fracturas	ENTORNO HUMANO	RAMPA DE TUBERIAS	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) EVITAR MANIPULAR TUBERÍAS EN ÁREAS DESNIVELADAS. B) PROHIBIR EL TRÁNSITO DE PERSONAL NO AUTORIZADO EN CASO SE MANIPULE TUBERÍAS EN ÁREAS DESNIVELADAS EN 20 METROS A LA REDONDA. C) SUPERVISION PERMANENTE	d) PRIMEROS AUXILIOS e) Plan MEDEVAC.	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 2

25			Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	RAMPA DE TUBERIAS	<ul style="list-style-type: none"> . Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad 	C	3	ALAP	a) CAPACITAR AL PERSONAL EN LEVANTAMIENTO DE CARGAS b) Uso de herramientas o equipos para levantar cargas sobre más de 50 kg. C) Capacitar sobre los peligros en la manipulación de tuberías.	d) Primeros Auxilios e) Atención médica especializada.	B	2	TOLERABLE
26	LOCACION	Inspección de tuberías	Caída de tuberías	Muerte, aplastamiento, fracturas	ENTORNO HUMANO	RAMPA DE TUBERIAS	<ul style="list-style-type: none"> . Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad 	C	5	INTOLERABLE	a) Uso de estacas laterales b) Personal instruido en realizar las inspecciones c) Uso de EPP básico d) Supervisión permanente	e) Primeros Auxilios f) Plan MEDEVAC	B	3	ALARP
27				Daño del equipo (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	RAMPA DE TUBERIAS	<ul style="list-style-type: none"> . Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad 	C	3	ALARP	a) Personal instruido en realizar las inspecciones b) Supervisión permanente	c) Reparación de daño	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 2

28			Tránsito de maquinaria pesada	Muerte, atropello, golpes, caídas, contusiones	ENTORNO HUMANO	RAMPA DE TUBERIAS	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Certificación del equipo b) Verificar Programa de Mantenimiento del Equipo c) Definir rutas de tránsito d) supervisión permanente	e) Primeros Auxilios f) Plan MEDEVAC	B	3	ALARP
29			Manipulación de tuberías	Atrapamiento de manos	ENTORNO HUMANO	RAMPA DE TUBERIAS	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Personal instruido en realizar las inspecciones b) Uso de EPP básico c) Supervisión permanente d) comunicación permanente	e) Primeros Auxilios f) Plan MEDEVAC	B	3	ALARP
30			Uso de solventes de limpieza de tubería	Irritación de la piel	ENTORNO HUMANO	RAMPA DE TUBERIAS	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	A) Uso de EPP (Guantes). B) Disponer hojas MSDS.	C) Primeros Auxilios D) Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 2

31			Residuos peligrosos (trapos contaminados)	Contaminación del suelo	ENTORNO NATURAL	RAMPA DE TUBERIAS	<ul style="list-style-type: none"> . Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad 	B	2	TOLERABLE	a) Procedimiento de Gestión y Manejo de Residuos	B) Limpieza de suelo contaminado.	B	2	TOLERABLE
32			Exposición prolongada al sol	Deshidratación, quemadura de 1er grado	ENTORNO HUMANO	RAMPA DE TUBERIAS	<ul style="list-style-type: none"> . Política global de HSE . Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE . Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad 	B	3	ALARP	"a) Uso de Bloqueador Solar b) Hidratación constante"	d) Primeros Auxilios e) Atención médica especializada.	B	2	TOLERABLE

33			Movimientos repetitivos	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	RAMPA DE TUBERIAS	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	a) Pausas de Trabajo b) Charlas de Ergonomía	b) Primeros Auxilios c) Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
34			Tuberías a altas temperaturas	Quemas a diferentes grados	ENTORNO HUMANO	RAMPA DE TUBERIAS	. Política global de HSE Política de selección y uso de EPP . Política corporativa de Seguridad . Política sobre Conducta y Ética Empresarial . Manual de estándares globales . Manual del Sistema de HSE Guías HSE . Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Uso de EPP (Guantes)	b) Primeros Auxilios c) Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE

ANEXO N°3. MATRIZ DE ESTIMACION DE RIESGOS PARA LA PERFORACION: OPERACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

N°	IDENTIFICACION DE RIESGOS				CATEGORIZACIÓN	POSIBLE AREA	CONTROL EXISTENTE	VALORACION DE RIESGO			MEDIDAS DE METIGACION, PREVENCIÓN, MONITOREO Y/O CONTROL		RIESGO RESIDUAL		
	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	FUENTE DEL PELIGRO	EFECTO				FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO RESIDUAL
1	EL ALTO	Armado, mantenimiento, desarme.	Exposición prolongada al sol	Deshidratación, insolación, fatiga.	ENTORNO HUMANO	Distrito de El Alto	Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad.	C	3	ALARP	a) Contar con agua para beber suficiente b) Establecer descansos periódicos durante el desarrollo de la actividad	c) Atención médica	B	2	TOLERABLE
2			Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	Distrito de El Alto		B	3	ALARP	a) Capacitar al personal en levantamiento manual de cargas b) Peso máximo de carga manual es de 25 Kg	c) Primeros auxilios d) Atención médica especializada	B	2	TOLERABLE
3			Exposición a altos niveles de ruido	Hipoacusia, stress	ENTORNO HUMANO	Distrito de El Alto		C	2	ALARP	a) Uso de protección de oídos al personal b) Mediciones de niveles de ruido y determinar áreas de exposición de ruido	c) Atención médica especializada	C	1	TOLERABLE
4			Caídas a mismo y diferente nivel. (Pisos resbaladizos, trabajos en altura)	Golpes, fracturas por caídas de mismo y diferente nivel	ENTORNO HUMANO	Distrito de El Alto		D	3	ALARP	a) Mantener en todo momento el orden y la limpieza b) Señalización c) Capacitación en la forma correcta de acceder y permanecer en la parte superior de la máquina	d) Primeros auxilios e) MEDEVAC.	C	2	ALARP

Continuación del Anexo 3

5			Trabajo en altura (uso de andamios, escaleras)	Muerte, invalidez, fracturas, cortes, contusión	ENTORNO HUMANO	Distrito de El Alto		C	5	INTOLERABLE	a) Uso de línea de vida. b) Charla de seguridad - Trabajos en altura. c) Permisos de trabajo en altura.	d) Primeros auxilios e) MEDEVAC.	B	3	ALARP
6			Generación de material particulado/esquirlas	Lesiones oculares, complicaciones respiratorias	ENTORNO HUMANO	Distrito de El Alto		B	3	ALARP	a) Charla de seguridad en peligros y riesgos b) Uso de EPP c) Procedimiento de permisos de trabajo	d) Primeros auxilios e) MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
7			Potencial Incendio.	Muerte, quemaduras de diferentes grados	ENTORNO HUMANO	Distrito de El Alto		C	5	INTOLERABLE	a) Los equipos deben estar desenergizado b) Verificar presencia de combustible en recipientes, así como atmósferas inflamables. c) Permiso de Trabajo en caliente.	d) Primeros auxilios e) MEDEVAC.	B	3	ALARP
8				Contaminación de aire y cursos de agua.	ENTORNO NATURAL	Distrito de El Alto		C	1	TOLERABLE		d) Primeros auxilios e) MEDEVAC.	B	1	TOLERABLE
9			Residuos peligrosos (residuos impregnados con hidrocarburos, y/o sustancias químicas)	Reducción de vida útil del relleno sanitario y contaminación del suelo	ENTORNO NATURAL	Distrito de El Alto		B	2	TOLERABLE	a) Cumplir con el procedimiento de gestión y manejo de residuos	b) Plan de contingencias	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 3

10			Manejo de carga mecánica	Golpes, fracturas por caída de materia l	ENTORNO HUMANO	Distrito de El Alto		B	3	ALARP	a) Uso de EPPs b) Charla en manejo mecánico de cargas c) Certificación de equipos y operadores d) Analisis de Riesgos en Tareas críticas de campo (ART)	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
11			Derrame de hidrocarburos	Contaminación de suelo y napa freática	ENTORNO NATURAL	Distrito de El Alto		B	2	TOLERABLE	a) Manipulación correcta de los químicos b) Utilizar bandejas ante derrames c) Contar con Kit de emergencia para casos de derrames	d) Plan de contingencias ante derrames.	B	1	TOLERABLE
12			Generación de efluentes con hidrocarburos	contaminación del suelo y capa freática	ENTORNO NATURAL	Distrito de El Alto		B	2	TOLERABLE	a) Cumplir con el procedimiento de gestión y manejo de residuos b) Disponer y mantener las trampas de grasas en área de lavado y mantenimiento de maquinaria	c) Plan de contingencias ante derrames.	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 3

13	CARRETERA EL ALTO A LOTE XXV	Transporte de carga peligrosas	Derrame de hidrocarburos	Contaminación de suelo y cuerpos de agua	ENTORNO NATURAL	Medio Transporte de maquinaria a Locación	Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	2	TOLERABLE	a) Establecer rutas prefijadas, desplazamiento diurno. b) Inspección externa del vehículo previa a la partida. C) Utilizar cisternas debidamente aprobadas por el Ministerio de Transporte.	d) Plan de emergencias en caso de derrame de combustible. b) Utilizar bandejas ante derrames c) Contar con Kit de emergencia para casos de derrames	B	1	TOLERABLE
14			Caída de equipos y herramientas	Muerte, fractura, golpes, aplastamiento	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	5	INTOLERABLE	a) Charlas de seguridad sobre peligros y riesgos b) Verificar la correcta señalización c) Cumplir con manual de mantenimiento d) Cumplir con procedimiento de izaje de cargas	e) Uso de EPP f) Primeros auxilios g) MEDEVAC.	B	3	ALARP
15			Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	3	ALARP	a) Capacitar al personal en levantamiento manual de cargas b) Peso máximo de carga manual es de 25 Kg	c) Primeros auxilios	B	2	TOLERABLE
16			Caídas a mismo y diferente nivel. (Pisos resbaladizos)	Fracturas, esguinces y golpes.	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	3	ALARP	a) Mantener en todo momento el orden y la limpieza b) Señalización	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 3

17			Derrame de químicos	Contaminación de suelo y cuerpos de agua	ENTORNO NATURAL	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	2	ALARP	a) Cumplir con el procedimiento de gestión y manejo de residuos b) EPP's c) Charla en manejo de materiales peligrosos, hojas MSDS y conducción eficaz d) Establecer rutas prefijadas, desplazamiento diurno. e) Inspección externa del vehículo previa a la partida.	f) Plan de contingencias en caso de derrame de sustancias químicas	B	2	TOLERABLE
18			Caminos agrestes	Muerte, fracturas, golpes por choques	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	5	INTOLERABLE	a) Establecer rutas prefijadas, desplazamiento diurno. Plan de transporte. b) Inspección del vehículo previa a la partida.	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC.	B	3	ALARP
19			Consumo de combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable	ENTORNO NATURAL	Medio Transporte de maquinaria a Locación		B	2	TOLERABLE	a) Control en el uso de combustible	b) Charlas de sensibilización	B	1	TOLERABLE
20			Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	ENTORNO NATURAL	Medio Transporte de maquinaria a Locación		B	2	TOLERABLE	a) Programa de mantenimiento preventivo	b) Mantenimiento Correctivo	B	1	TOLERABLE
21			Potencial Incendio	Muerte, quemaduras de diferentes grados	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	5	INTOLERABLE	a) El equipo debe estar desenergizado b) Verificar presencia de combustible en tanques, así como atmósferas explosivas c) Permiso de Trabajo	d) Primeros auxilios e) MEDEVAC.	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 3

22				Contaminación de aire y cursos de agua.	ENTORNO NATURAL	Medio Transporte de maquinaria a Locación		B	2	TOLERABLE		d) Primeros auxilios e) MEDEVAC.	B	1	TOLERABLE
23			Tránsito de maquinaria pesada	Muerte, fracturas y golpes por atropellamiento, choques	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	5	INTOLERABLE	a) Señalizar áreas de tránsito. b) Sensibilizar al personal, Charlas de Seguridad	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC.	B	3	ALARP
24				Choques, pérdida de la unidad (Daño aprox. 200,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	3	ALARP	a) Charla en manejo preventivo b) Máxima velocidad permitidas de 15 Km/h	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
25			Cargas suspendidas	Muerte, fracturas, golpes.	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	5	INTOLERABLE	a) Inspección previa del vehículo antes de la partida b) Certificación vigente	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC.	B	3	ALARP
26	CARRETERA AL ALTO A LOTE XXV	Transporte de carga no peligrosas y materiales	Tránsito de maquinaria pesada	Muerte, fracturas y golpes por atropellamiento, choques	ENTORNO HUMANO			C	5	INTOLERABLE	a) Señalizar áreas de tránsito y establecer reglas de tránsito. b) Sensibilizar al personal, Charlas de Seguridad.	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 3

27				Choques, pérdida de la unidad (Daño aprox. 200,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO		"Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estandares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad"	C	3	ALARP	a) Charla en manejo preventivo b) Máxima velocidad permitidas de 15 Km/h	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
28			Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	3	ALARP	a) Capacitar al personal en forma correcta de levantar carga en forma manual.	b) Primeros auxilios c) MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
29			Caidas a mismo y diferente nivel. (Pisos resbaladizos)	Fracturas, esguinces y golpes.	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	3	ALARP	a) Mantener en todo momento el orden y la limpieza b) Señalización	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
30			Caminos agrestes	Muerte, fracturas, golpes por choques	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	5	INTOLERABLE	a) Establecer rutas prefijadas, desplazamiento diurno. Plan de transporte. b) Inspección del vehículo previa a la partida.	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC.	B	3	ALARP
31			Consumo de combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable	ENTORNO NATURAL	Medio Transporte de maquinaria a Locación		B	2	TOLERABLE	a) Control en el uso de combustible	b) Charlas de sensibilización	B	1	TOLERABLE
32			Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	ENTORNO NATURAL	Medio Transporte de maquinaria a Locación		B	2	TOLERABLE	a) Programa de mantenimiento preventivo	b) Mantenimiento Correctivo	B	1	TOLERABLE
33			Pisos resbaladizos	Fracturas, esguinces y golpes	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	3	ALARP	a) Uso de EPP's	b) Primeros auxilios c) MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 3

34			Cargas suspendidas	Muerte, fracturas, golpes.	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria a Locación		C	5	INTOLERABLE	a) Inspección previa del vehículo antes de la partida b) Certificación vigente	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC.	B	3	ALARP
35	LOCACION	Arribo de campamento y a la locación	Interferencias por operaciones simultáneas entre la cuadrilla del taladro, Logística y la contratista de obras civiles	Choques entre equipos y materiales, atraso en las operaciones (Daño aprox. 200,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	Medio Transporte de maquinaria en Locación	"Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE	C	3	ALARP	a) Realizar una lista de operaciones simultáneas b) Elaborar un documento de enlace en sitio c) Analizar los riesgos. Permiso de trabajo para operaciones simultáneas	d) Parar operaciones y reparar o reemplazar equipos	B	3	ALARP
36				Daños personales, golpes con cargas, atrapamientos, fatalidad	ENTORNO HUMANO	Medio Transporte de maquinaria en Locación	Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad"	B	5	ALARP	a) Realizar una lista de operaciones simultáneas b) Elaborar un documento de enlace en sitio c) Analizar los riesgos. Permiso de trabajo para operaciones simultáneas	d) Contar con un tópico de salud adecuado en sitio e) Verificar implementación del Plan Medevac	B	3	ALARP

ANEXO N°4. MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS PARA LA PERFORACIÓN: ER OBRAS CIVILES

N°	IDENTIFICACION DE RIESGOS				CATEGORIZACIÓN	POSIBLE AREA	CONTROL EXISTENTE	VALORACIÓN DE RIESGO			MEDIDAS DE METIGACION, PREVENCIÓN, MONITOREO Y/O CONTROL		RIESGO RESIDUAL		
	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	FUENTE DEL PELIGRO	EFEECTO				FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO RESIDUAL
1	LOCACIÓN	Topografía	Presencia de animales venenosos	Picaduras o mordeduras al personal (serpientes, insectos)	ENTORNO NATURAL	Locación en general	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	Verificar uso de EPP adecuado (1)	Contar con Tópico de Salud (2) Contar con sueros antiofídicos polivalentes en campo (3) Implementar MEDEVAC (4)	B	2	TOLERABLE
2			Presencia de vehículos terrestres, y maquinaria pesada	Atropellos, lesión o muerte	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	4	ALARP	- Verificar señalización de áreas de trabajo (1) - Verificar señalero en zonas de tránsito (2) - Verificar vehículos con dispositivos de seguridad (alarmas, luces, etc.) (3)	Contar con Tópico de Salud (4) Implementar MEDEVAC (5)	A	3	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

3			Caídas a desnivel y mismo nivel	Golpes, fracturas	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	2	TOLERABLE	- Verificar ART por frentes (1) - Verificar uso adecuado de EPP (2) - Verificar señalización para protección contra caídas (3)		B	1	TOLERABLE
4			Manejo de sustancias peligrosas (pintura en aerosol)	Quema dura por incendio, intoxicación, irritación.	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	2	TOLERABLE	- Verificar uso de EPP adecuado, protección respiratoria (1) - Verificar almacenamiento adecuado (2)	- Verificar Hojas MSDS en sitio (3) - Contar con Tópico de Salud (4)	A	2	TOLERABLE
5	LOCACIÓN	Movimiento de Tierras, Corte, Adecuación de superficie, nivelación de superficie con Maquinaria Pesada	Deslizamientos, derrumbes	Golpes o contusión generalizada de personal	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	3	ALARP	- Realizar análisis de riesgo antes de realizar trabajo de corte (1) - Verificación de pendientes durante corte de terreno (2)	- Implementar MEDEVAC (3) - Reparación de zona afectada con pendientes apropiadas (4)	A	2	TOLERABLE
6													B	2	TOLERABLE
7			Volcadura de maquinaria pesada	Muerte, fracturas y contusiones.	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	4	ALARP	- Verificar realizar análisis de riesgo antes de realizar trabajo con eq pesado (1) - Verificar experiencia de operadores (2) - Uso de Cinturón de seguridad.	Contar con Tópico de Salud (3) Implementar MEDEVAC (4)	A	3	TOLERABLE
8				Derrame de combustible de máquina	ENTORNO NATURAL	Locación en general		B	2	TOLERABLE			B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

9	LOCACIÓN	Movimiento de Tierras, Corte, Adecuación de superficie, nivelación de superficie con Maquinaria Pesada	Tránsito de maquinaria pesada	Muerte, fracturas y golpes por atropellamiento	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	4	ALARP	Señalización en el área (1) Uso de señalero (2) Limitación de la velocidad (3)	Contar con Tópico de Salud (4) Implementar MEDEVAC (5)	A	3	TOLERABLE
10			Uso de herramientas de mano (machete, cuchillos, martillo, arco de sierra)	Contusiones, lesiones dérmicas (cortes, ampollas).	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	2	TOLERABLE			B	2	TOLERABLE
11			Remoción o movimiento de tierras	Pérdida del material orgánico mineral, top soil y primer horizonte del suelo. Erosión y alteración de cursos de aguas debido a la eliminación del material de corte, arrastres de sedimentos por escorrentías.	ENTORNO NATURAL	Locación en general		E	3	INTOLERABLE	Recolección de Top Soil antes de remover tierra (1) Seguir recomendaciones preventivas del EIA (2)	Remediación de suelo según el EIA (3)	D	2	ALARP

Continuación del Anexo 4

12			Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	3	ALARP	Verificar procedimiento de traslado manual de cargas de la contratista (1) Aplicar principios básicos de ergonomía en el trabajo (2)	Contar con Tópico de Salud (2)	A	2	TOLERABLE
13	LOCACIÓN	Movimiento de Tierras, Corte, Adecuación de superficie, nivelación de superficie con Maquinaria Pesada	Potencial mordedura de serpiente	Muerte, reacciones anafilácticas.	ENTORNO HUMANO	Locación en general	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	4	ALARP	Verificar uso de EPP adecuado (1)	Contar con Tópico de Salud (2) Implementar MEDEVAC (3)	B	2	TOLERABLE
14			Generación de material particulado/esquirlas (polvo)	Lesiones oculares, complicaciones respiratorias y cutáneas	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	3	ALARP	Verificar uso de EPP adecuado (1)	Contar con Tópico de Salud (2) Implementar MEDEVAC (3)	B	2	TOLERABLE
15				Contaminación del aire	ENTORNO NATURAL	Locación en general		B	2	TOLERABLE			B	2	TOLERABLE
16	LOCACIÓN	Movimiento de Tierras, Corte, Adecuación de superficie, nivelación de superficie con Maquinaria Pesada	Ruido	Hipoacusia, stress	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	2	ALARP	Verificar uso de EPP adecuado (1)	Verificar examen médico post laboral (2)	C	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

17				Migración de la fauna.	ENTORNO NATURAL	Locación en general		C	1	TOLERABLE			C	1	TOLERABLE
18			Potencial / derrame de aceites y grasas derivados de hidrocarburos	Contaminación de suelos y/o Contaminación de cuerpos de agua.	ENTORNO NATURAL	Locación en general		C	2	ALARP	Verificar programa de mantenimiento preventivo a las maquinarias del contratista (1)	Implementación de kit contra derrame.	C	1	TOLERABLE
19	PLATAFORMA	Desmontaje del cellar	Presencia de atmósfera inflamable / Incendio	Quemas duras, fatalidad	ENTORNO HUMANO	Area del Cellar	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial	B	4	ALARP	- Monitoreo de atmósferas explosivas (1)	- Contactar con Boots & Coots (2) Contar con Tópico de Salud (3) Implementar MEDEVAC (4)	B	2	TOLERABLE
20															
21			Presencia de presión positiva en el well head Trabajos en espacios confinados	Perdida de activos (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	Area del Cellar	Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	- Instalación de manómetros (1) - Monitoreo de presión 1 por turno (2) - Capacitación adecuada en el puesto de trabajo - Aplicación correcta del procedimiento	- Plan de contingencia	B	2	TOLERABLE
22				Quemas duras, fatalidad	ENTORNO HUMANO	Area del Cellar		C	5	INTOLERABLE			Contar con Tópico de Salud (4) Implementar MEDEVAC (5)	B	3

Continuación del Anexo 4

23				Asfixia	ENTORNO HUMANO	Area del Cellar		C	3	ALARP	Permiso de trabajo para espacio confinado (1)	Contar con Tópico de Salud (2) Implementar MEDEVAC (3)	B	2	TOLERABLE
24			Trabajo en altura (uso de andamios, escaleras)	Muerte, invalidez, fracturas, cortes, contusión	ENTORNO HUMANO	Area del Cellar		C	4	ALARP	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar personal capacitado en trabajos en altura (1) - Verificar uso de EPP adecuado (arnés, líneas de vida) (2) - Verificar uso de andamios de acuerdo a estándares (3) - Verificar procedimiento para trabajos en altura (4) - Permiso de Trabajo (5) 	Contar con Tópico de Salud (6) Implementar MEDEVAC (7)	B	2	TOLERABLE
25			Desmontaje de caseta y tablas	Golpe al árbol de navidad, pérdidas económicas, retrasos en la operación (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	Area del Cellar		B	4	ALARP	<ul style="list-style-type: none"> - Permiso de trabajo (1) - Analisis de riesgo en el sitio (2) - Planificación de trabajos (3) - Verificar Procedimiento de izaje (4) 	Reparación de los daños (5) Plan de contingencia	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

26				trastornos musculoesqueléticos (lumbalgia), golpes	ENTORNO HUMANO	Area del Cellar		B	3	ALARP	Verificar procedimiento de traslado manual de cargas de la contratista (1)	Contar con Tópico de Salud (2)	A	2	TOLERABLE
27				Contusiones, lesiones dérmicas (cortes, ampollas), lesiones oculares,	ENTORNO HUMANO	Area del Cellar		B	3	ALARP	Verificar procedimiento de traslado manual de cargas de la contratista (1) - Verificar uso de EPP adecuado (2)	- Contar con Tópico de Salud (3)	A	2	TOLERABLE
28	LOCACIÓN	Uso de maquinaria pesada en montaje y desmontaje	Presencia atmosféricas inflamables/incendio cercano al cellar en el desmontaje	Quemaduras	ENTORNO HUMANO	Taladro	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	4	ALARP	- Monitoreo de atmósferas explosivas (1). - Realizar análisis de riesgos antes de las actividades.		A	2	TOLERABLE
29			Equipos de izaje, estrobos, grilletes, cadenas, fajas rach, vientos (sogas), ganchos, barretas, etc.)	Muerte, golpes, fracturas	ENTORNO HUMANO	Taladro		C	5	INTOLERABLE	- Verificar certificación de operadores y equipos de izaje (1) - Inspección de elementos de izaje (2) Verificar procedimiento de izaje de cargas o manejo de grúas (3)	- Contar con Tópico de Salud (4) - Implementar MEDEVAC (5)	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 4

30			Tránsito de maquinaria pesada	Muerte, fracturas y golpes por atropellamiento	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	5	INTOLERABLE	Señalización en el área (1) Uso de señalero (2) Limitación de la velocidad (3)	Contar con Tópico de Salud (4) Implementar MEDEVAC (5)	B	3	ALARP
31			Tránsito de maquinaria pesada	Daños al árbol de navidad (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	Locación en general		B	3	ALARP	Delimitación y Señalización en el área (1) Uso de señalero (2) Limitación de la velocidad (3) Barricadas con sacos de arena (4)	Reparación de los daños (5) Plan de contingencia	A	2	TOLERABLE
32	LOCACIÓN	Uso de maquinaria pesada en montaje y desmontaje	Emisión de gases de combustión	Contaminación del aire	ENTORNO NATURAL	Locación en general	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	1	TOLERABLE			B	1	TOLERABLE
33			Ruido	Hipoacusia, stress	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	2	TOLERABLE	Verificar uso de EPP adecuado (1)	Verificar examen médico post laboral (2)	A	1	TOLERABLE
34				Migración de la fauna y molestias a poblaciones locales	ENTORNO NATURAL	Locación en general		B	2	TOLERABLE			B	2	TOLERABLE
35				Derrame de aceites y grasas derivados de hidrocarburos	ENTORNO NATURAL	Locación en general		B	3	ALARP	Delimitación y Señalización en el área (1) Uso de señalero (2) Limitación de la velocidad (3) Barricadas con sacos de arena (4)	Reparación de los daños (5)	A	2	TOLERABLE

36			Caidas a diferente nivel	Contusiones, fracturas, golpes	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	3	ALARP	Verificar orden y limpieza (1) Verificar señalizaciones preventivas (2)	- Contar con Tópico de Salud (3) - Implementar MEDEVAC (4)	B	2	TOLERABLE
37			Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (cables aéreos).	Electrocución, quemaduras de diferentes grados, calambres o fibrilación	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	3	ALARP	Trabajar con permiso de trabajo eléctrico	- Contar con Tópico de Salud (3) - Implementar MEDEVAC (4)	A	2	TOLERABLE
38			Operaciones simultáneas de movimiento de equipos	Muertes, aplastamiento, fracturas, contusiones, golpes	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	5	INTOLERABLE	Verificar establecer rutas definidas (1) Verificar uso de señalero para cada equipo (2)	- Contar con Tópico de Salud (3) - Implementar MEDEVAC (4)	B	4	ALARP
39 40	PLATAFORMA	Enmaderado de plataforma de campamento	Hincado de postes de madera y colocación de tabloncillos	Golpes, aplastamiento de manos y pies, fractura	ENTORNO HUMANO	Plataforma	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE	C	3	ALARP	- Verificar procedimientos de hincado de tucos (1) - Verificar uso de EPP adecuado (2)	- Contar con Tópico de Salud (3) - Implementar MEDEVAC (4)	B	2	TOLERABLE
			Uso de herramientas de mano (machete, cuchillos, martillo, arco de sierra)	Contusiones, lesiones dérmicas (cortes, ampollas).	ENTORNO HUMANO	Plataforma		C	3	ALARP	- Inspección de herramientas (1) - Verificar uso de EPP adecuado (2)	- Contar con Tópico de Salud (3)	B	2	TOLERABLE
41			Uso de herramientas de corte con accionamiento motorizado o eléctrico	Cortes, amputaciones, proyección de objetos, daños a los ojos	ENTORNO HUMANO	Plataforma	Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	- Inspección de equipos y herramientas de corte (1) - Verificar capacitación en el uso de equipos (2) - Verificar uso de EPP adecuado (3)	- Contar con Tópico de Salud (4) - Implementar MEDEVAC (5)	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

42			Ruido	Hipoacusia, stress	ENTORNO HUMANO	Plataforma		D	2	ALARP	Verificar uso de EPP adecuado (1)	Verificar examen médico post laboral (2)	C	1	TOLERABLE
43				Migración de la fauna y molestias a poblaciones locales	ENTORNO NATURAL	Plataforma		D	2	ALARP			C	1	TOLERABLE
44	PLATAFORMA	Enmaderado de plataforma de campamento	Caidas a mismo y diferente nivel	Contusiones, fracturas, golpes	ENTORNO HUMANO	Plataforma		C	2	ALARP	- Verificar señalización en bordes de plataforma (1)- Inspección de la correcta colocación de los tablonos (2)	Contar con Tópico de Salud (3)Implementar MEDEVAC (4)	B	1	TOLERABLE
45			Objetos punzocortantes (clavos, cuchillas oxidadas, zunchos)	Tétano, lesiones dérmicas (cortes)	ENTORNO HUMANO	Plataforma		C	2	ALARP	- Inspección de orden y limpieza (1) - Inducción al personal sobre orden y limpieza (2)	Contar con Tópico de Salud (3)	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

46	LOCACIÓN	Excavación manual de zanjas	Colapso de paredes de la excavación	Muerte, lesiones, golpes por aplastamiento	ENTORNO HUMANO	Locación en general	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	4	ALARP	Verificar procedimiento de excavación manual (1) Verificar profundidad de zanja y talud adecuada (2) Realizar análisis de riesgo en sitio (3)	Contar con Tópico de Salud (4) Implementar MEDEVAC (5)	B	3	ALARP
47			Caidas a desnivel y mismo nivel	Golpes, fracturas	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	2	ALARP	- Verificar AST por frentes (1) - Verificar uso adecuado de EPP (2) - Verificar señalización para protección contra caídas (3)	Contar con Tópico de Salud (4) Implementar MEDEVAC (5)	C	1	TOLERABLE
48			Generación de material particulado/esquirlas (polvo)	Lesiones oculares, complicaciones respiratorias y cutáneas	ENTORNO HUMANO	Locación en general		D	3	ALARP	Verificar uso de EPP adecuado (1) Verificar humedecimiento del área (2)	- Contar con Tópico de Salud (3)	C	2	ALARP
49				Contaminación del aire	ENTORNO NATURAL	Locación en general		C	1	TOLERABLE			C	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

50			Uso de herramientas de mano (machete, cuchillos, martillo, arco de sierra, palas, picos, barretas)	Contusiones, lesiones dérmicas, cortes	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	3	ALARP	- Inspección de herramientas (1) - Verificar uso de EPP adecuado (2)	- Contar con Tópico de Salud (3)	B	2	TOLERABLE
51	LOCACIÓN	Obras de concreto (incluye encofrado, desencofrado y fierro)	Uso de equipos rotatorios de accionamiento motorizado o eléctrico (mezcladora)	Golpes, atrapamientos, amputaciones	ENTORNO HUMANO	Locación en general	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	4	ALARP	Verificar procedimiento de obras de concreto (1) Verificar programa de inspección mecánica del equipo (2) Verificar operadores calificados (3)	Contar con Tópico de Salud (4) Implementar MEDEVAC (5)	A	3	TOLERABLE
52			Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	3	ALARP	Verificar procedimiento de traslado manual de cargas de la contratista (1)	Contar con Tópico de Salud (2)	B	2	TOLERABLE
53			Uso de herramientas de mano (machete, cuchillos, martillo, arco de sierra)	Contusiones, lesiones dérmicas (cortes, ampollas), lesiones oculares	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	3	ALARP	- Inspección de herramientas (1) - Verificar uso de EPP adecuado (2)	Contar con Tópico de Salud (3) Implementar MEDEVAC (4)	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

54			Armado de estructuras	Contusiones, lesiones dérmicas (cortes, ampollas), lesiones oculares	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	3	ALARP	Verificar procedimiento de armado de fierro (1) Verificar uso de sombreros de protección para extremos de varilla (2) Verificar uso de EPP (3)	Contar con Tópico de Salud (4) Implementar MEDEVAC (5)	B	2	TOLERABLE
55	LOCACIÓN	Carpintería de madera	Trabajo en altura (uso de andamios, escaleras)	Muerte, invalidez, fracturas, cortes, contusión	ENTORNO HUMANO	Locación en general	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE	C	5	INTOLERABLE	- Verificar personal capacitado en trabajos en altura (1) - Verificar uso de EPP adecuado (arnés, líneas de vida) (2) - Verificar uso de andamios de acuerdo a estándares (3) - Verificar procedimiento para trabajos en altura (4) - Permiso de Trabajo (5)	Contar con Tópico de Salud (6) Implementar MEDEVAC (7)	B	3	ALARP
56			Uso de herramientas de mano (cierra circular, cuchillos, martillo, arco de sierra)	Contusiones, lesiones dérmicas (cortes, ampollas), lesiones oculares	ENTORNO HUMANO	Locación en general	Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	4	ALARP	- Inspección de herramientas (1) - Verificar uso de EPP adecuado (2)	- Contar con Tópico de Salud (3)	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 4

57	LOCACIÓN	Carpintería de madera	Uso de herramientas de corte con accionamiento motorizado o eléctrico	Cortes, amputaciones, proyección de objetos, daños a los ojos	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	4	ALARP	- Inspección de equipos y herramientas de corte (1)- Verificar capacitación en el uso de equipos (2)- Verificar uso de EPP adecuado (3)	- Contar con Tópico de Salud (4)- Implementar MEDEVAC (5)	B	3	ALARP
58			Generación de material particulado/esquirlas (polvos de cemento, madera, químicos, metales y resinas)	Lesiones oculares, complicaciones respiratorias y cutáneas	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	2	ALARP	- Verificar uso de EPP adecuado, protección respiratoria (1)	- Contar con Tópico de Salud (4) - Implementar MEDEVAC (5)	B	1	TOLERABLE
59			Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	2	ALARP	Verificar procedimiento de traslado manual de cargas de la contratista (1)	Contar con Tópico de Salud (2)	B	1	TOLERABLE

60	LOCACIÓN	Instalación de cobertura y cerramientos metálicos	Proyección de objetos (planchas metálicas) por vientos	Cortes, amputaciones	ENTORNO HUMANO	Plataforma	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE	C	2	ALARP	Verificar apilamiento adecuado de las planchas con sacos de arena (1) Verificar no dejar planchas presentadas sin instalar (2)	- Contar con Tópico de Salud (3) - Implementar MEDEVAC (4)	B	1	TOLERABLE
61			Manipulación de planchas metálicas	Cortes	ENTORNO HUMANO	Plataforma	Manual de procedimientos de seguridad Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE	C	2	ALARP	Verificar uso de EPP adecuado (1)	Contar con Tópico de Salud (2)	B	1	TOLERABLE
62			Trabajo en altura (uso de andamios, escaleras)	Muerte, invalidez, fracturas, cortes, contusión	ENTORNO HUMANO	Plataforma	Manual de procedimientos de seguridad Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE	C	4	ALARP	- Verificar personal capacitado en trabajos en altura (1) - Verificar uso de EPP adecuado (arnés, líneas de vida) (2) - Verificar uso de andamios de acuerdo a estándares (3) - Verificar procedimiento para trabajos en altura (4) - Permiso de Trabajo (5)	Contar con Tópico de Salud (6) Implementar MEDEVAC (7)	B	2	TOLERABLE
63			Equipos de izaje, estrobos, grilletes, cadenas, fajas rachs, vientos (sogas), ganchos, barretas, etc.)	Muerte, golpes, fracturas	ENTORNO HUMANO	Plataforma	Manual de procedimientos de seguridad Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	4	ALARP	- Verificar certificación de operadores y equipos de izaje (1) - Inspección de elementos de izaje (2) Verificar procedimiento de izaje de cargas o manejo de grúas (3)	- Contar con Tópico de Salud (4) - Implementar MEDEVAC (5)	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

64			Uso de herramientas de mano (machete, cuchillos, martillo, arco de sierra)	Contusiones, lesiones dérmicas (cortes, ampollas).	ENTORNO HUMANO	Plataforma		C	2	ALARP	- Inspección de herramientas (1) - Verificar uso de EPP adecuado (2)	- Contar con Tópico de Salud (3)	B	1	TOLERABLE
65	TALLER METALMECANICO	Trabajos de Soldadura en taller	Radiaciones infrarrojas o ultravioletas	Quemas duras, lesiones oculares	ENTORNO HUMANO	Taller		B	3	ALARP	Verificar uso de protección ocular, facial y EPP adecuado (1) Verificar procedimiento de corte y soldadura (2)	- Contar con Tópico de Salud (3)	B	1	TOLERABLE
66			Proyección de esquirlas de soldadura	Quemas duras de diferentes grados, lesión ocular	ENTORNO HUMANO	Taller		B	3	ALARP	Verificar uso de protección ocular, facial y EPP adecuado (1) Verificar procedimiento de corte y soldadura (2)	- Contar con Tópico de Salud (3)	A	1	TOLERABLE
67			Contacto con piezas en caliente (piezas soldadas)	Quemas duras de diferentes grados	ENTORNO HUMANO	Taller		C	2	ALARP			A	2	TOLERABLE
68			Gases de soldadura	Intoxicación, complicaciones respiratorias	ENTORNO HUMANO	Taller		C	2	ALARP	Verificar áreas ventiladas (1)	- Contar con Tópico de Salud (2)	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

69	LOCACIÓN	Instalación de Geomembrana	Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	Locación en general	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	2	ALARP	Verificar procedimiento de traslado manual de cargas de la contratista (1)	Contar con Tópico de Salud (2)	B	1	TOLERABLE
70			Caídas a desnivel y mismo nivel	Golpes, fracturas	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	2	ALARP	- Verificar AST por frentes (1) - Verificar uso adecuado de EPP (2) - Verificar señalización para protección contra caídas (3)	Contar con Tópico de Salud (4) Implementar MEDEVAC (5)	B	1	TOLERABLE
71			Equipo para soldar (extrusora)	Quema duras, inhalación de gases tóxicos	ENTORNO HUMANO	Locación en general		B	2	TOLERABLE			B	2	TOLERABLE
72			Uso de herramientas de mano (machete, cuchillos, martillo, arco de sierra)	Contusiones, lesiones dérmicas (cortes, ampollas).	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	2	ALARP	- Inspección de herramientas (1) - Verificar uso de EPP adecuado (2)	- Contar con Tópico de Salud (3)	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

73	LOCACIÓN	Trabajos Eléctricos	Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión.	Electrocución, quemaduras de diferentes grados, calambres o fibrilación	ENTORNO HUMANO	Locación en general	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	4	ALARP	Verificar procedimiento de trabajos eléctricos (1) Inspecciones periódicas a cables, herramientas eléctricas con doble aislamiento (2) Verificar electricista calificado (3) Verificar uso de EPP adecuado (4)	Contar con Tópico de Salud (5) Implementar MEDEVAC (6)	C	2	ALARP
74			Trabajo en altura (uso de andamios, escaleras)	Muerte, invalidez, fracturas, cortes, contusión	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	4	ALARP	- Verificar personal capacitado en trabajos en altura (1) - Verificar uso de EPP adecuado (arnés, líneas de vida) (2) - Verificar uso de andamios de acuerdo a estándares (3) - Verificar procedimiento para trabajos en altura (4) - Permiso de Trabajo (5)	Contar con Tópico de Salud (6) Implementar MEDEVAC (7)	B	2	TOLERABLE

75	TALLER METALMECANICO	Pintado	Exposición a materiales químicos	Quemaduras, lesiones oculares, daños a las vías respiratorias	ENTORNO HUMANO	Taller	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	2	ALARP	Verificar procedimiento de obras de concreto (1) Verificar uso de EPP adecuado (2)	- Contar con Tópico de Salud (3) - Verificar hojas MSDS (4)	B	1	TOLERABLE
76			Uso de herramientas manuales con accionamiento eléctrico (soplete)	Electrocución, quemaduras de diferentes grados, calambres o fibrilación	ENTORNO HUMANO	Taller		B	4	ALARP	Inspecciones periódicas a cables, herramientas eléctricas con doble aislamiento (1) Verificar sistema conexión a tierra efectivo (2) Verificar uso de EPP adecuado (3)	Contar con Tópico de Salud (4) Implementar MEDEVAC (5)	A	3	TOLERABLE
77			Trabajo en altura (uso de andamios, escaleras)	Muerte, invalidez, fracturas, cortes, contusión	ENTORNO HUMANO	Taller		C	4	ALARP	- Verificar personal capacitado en trabajos en altura (1) - Verificar uso de EPP adecuado (arnés, líneas de vida) (2) - Verificar uso de andamios de acuerdo a estándares (3) - Verificar procedimiento para trabajos en altura (4) - Permiso de Trabajo (5)	Contar con Tópico de Salud (6) Implementar MEDEVAC (7)	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

78			Derrame de insumos químicos (pinturas)	Contaminación de suelo	ENTORNO NATURAL	Taller		B	2	TOLERABLE			B	2	TOLERABLE
79	LOCACIÓN	Levantamiento de Postes de alumbrado	Equipos de izaje, estrobos, grilletes, cadenas, fajas rach, vientos (sogas), ganchos, barretas, etc.)	Muerte, golpes, fracturas	ENTORNO HUMANO	Locación en general	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP)Política global de HSEPolítica de selección y uso de EPPPolítica corporativa de SeguridadPolítica Global de Relaciones ComunitariasPolítica sobre Conducta y Ética	C	4	ALARP	- Verificar certificación de operadores y equipos de izaje (1)- Inspección de elementos de izaje (2)Verificar procedimiento de izaje de cargas o manejo de grúas (3)	- Contar con Tópico de Salud (4)- Implementar MEDEVAC (5)	B	2	TOLERABLE
80			Equipos pesados para uso de izaje	Muerte, golpes, fracturas	ENTORNO HUMANO	Locación en general	EmpresarialManual de estándares globalesManual del Sistema de HSEPlan de manejo de residuosGuías HSEManual de Procedimientos AmbientalesManual de procedimientos de seguridad	C	4	ALARP	- Verificar experiencia del operador del equipo (1) - Inspección de elementos de izaje (2) - Verificar procedimiento de levantamiento de postes de alumbrado (3) - Permiso de trabajo (4)	- Contar con Tópico de Salud (5) - Implementar MEDEVAC (6)	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 4

81			Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión.	Electrocución, quemaduras de diferentes grados, calambres o fibrilación	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	3	ALARP	Verificar procedimiento de trabajos eléctricos (1) Inspecciones periódicas a cables, herramientas eléctricas con doble aislamiento (2) Verificar electricista calificado (3)	Contar con Tópico de Salud (4) Implementar MEDEVAC (5)	B	2	TOLERABLE
82			Trabajo en altura (uso de andamios, escaleras)	Muerte, invalidez, fracturas, cortes, contusión	ENTORNO HUMANO	Locación en general		C	4	ALARP	- Verificar personal capacitado en trabajos en altura (1) - Verificar uso de EPP adecuado (arnés, líneas de vida) (2) - Verificar uso de andamios de acuerdo a estándares (3) - Verificar procedimiento para trabajos en altura (4) - Permiso de Trabajo (5)	Contar con Tópico de Salud (6) Implementar MEDEVAC (7)	B	2	TOLERABLE

ANEXO N°5. MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS PARA LA PERFORACIÓN:ER CONSTRUCCIÓN DE ALMACEN RRSS

N°	IDENTIFICACION DE RIESGOS				CATEGORIZACIÓN	POSIBLE AREA	CONTROL EXISTENTE	VALORACION DE RIESGO			MEDIDAS DE METIGACION, PREVENION, MONITOREO Y/O CONTROL		RIESGO RESIDUAL		
	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	FUENTE DEL PELIGRO	EFEECTO				FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO RESIDUAL
1	LOCACION LOCACION LOCACION	Uso de maquinaria pesada (Nivelación y compactación del terreno) Uso de maquinaria pesada (Nivelación y compactación del terreno)	Tránsito de maquinaria pesada	Muerte, golpes, fracturas, por atropello de personal	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estandares globales Manual del Sistema de HSE Guías HSE Manual de procedimientos de seguridad	B	5	ALARP	a) Capacitar al personal que va a realizar trabajos b) Verificar que los operadores demuestren competencia para el equipo a operar. c) Verificar check list pre operativo del equipo d) Comunicación continua	e) Plan de emergencia f) Primeros Auxilios, Medevac.	B	4	ALARP
2		Uso de maquinaria pesada (Nivelación y compactación del terreno)	Emisión de gases de combustión	Contaminación del aire	ENTORNO NATURAL	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estandares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales	D	2	ALARP	a) verificar cumplimiento del procedimiento de mantenimiento y control de equipos de seguimiento y medición b) Sensibilizar al personal en Aspectos Ambientales	c) Mantenimiento Correctivo	C	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 5

3			Consumo de combustible	Agotamiento de recurso no renovable	ENTORNO NATURAL	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	2	TOLERABLE	a) Control en el uso de combustible	b) Charlas de sensibilización	A	2	TOLERABLE
4			Ruido	Hipoacusia, stress	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	D	3	ALARP	a) Uso de protectores auditivos, además del EPP básico a) Verificar cumplimiento del procedimiento de mantenimiento y control de equipos de seguimiento y medición	b) Atención médica especializada	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 5

5				Migración de la fauna	ENTORNO NATURAL	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP		b) trabajo de relaciones comunitarias	B	2	TOLERABLE
6			Potencial derrame de grasas, aceites, hidrocarburos	Contaminación de suelos	ENTORNO NATURAL	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	2	ALARP		b) Verificar uso de bandejas c) Recolectar suelos contaminados y disponer como residuos peligrosos	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 5

7			Caídas al mismo y diferente nivel	Contusiones, fracturas, golpes	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Verificar orden y limpieza b) Verificar señalizaciones preventivas y comunicaciones	c) Primeros Auxilios, Medevac	A	3	TOLERABLE
8			Volcadura de equipo	Golpes, contusiones, muerte.	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Contar con personal capacitado para uso de maquinaria pesada b) Presencia de señalero c) Verificar check list pre operativo del equipo pesado d) CERTIFICACIÓN DE EQUIPO Y OPERADOR	d) Primeros Auxilios, Medevac. e) Plan de respuesta a emergencias	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 5

9			Personal cerca a equipos en movimiento	Muertes, fracturas, por aplastamiento, contusiones, golpes	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Verificar que se establezcan rutas definidas de tránsito peatonal y de maquinaria pesada. b) Verificar presencia de señalero y comunicación	c) Primeros Auxilios, Medevac	B	3	ALARP
10			Generación de material particulado (polvo)	Lesiones oculares, complicaciones respiratorias	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	2	ALARP	a) Humedecer la zona de trabajo b) Uso de protección respiratoria si fuera necesario	c) Asegurar tratamiento médico en caso necesario	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 5

11			Picadura de insectos	Transmisión de enfermedades (fiebre amarilla, reacciones anafilácticas, uta)	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Control médico de ingreso y permanencia en el campo (Esquema de vacunación completo) b) Uso de ropa manga larga (las 24 horas del día) y repelentes para evitar picadura de insectos (se entregará como EPPs) c) Charlas informativa-preventiva (inducción)	d) Primeros Auxilios e) MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
12	LOCACION	Instalación de Geomembrana	Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	2	ALARP	a) Manejo adecuado de cargas manuales	b) Asegurar tratamiento médico en caso necesario	B	1	TOLERABLE
13			Caídas al mismo y diferente nivel	Contusiones, fracturas, golpes	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS		D	2	ALARP	a) Verificar orden y limpieza b) Verificar señalizaciones preventivas y comunicaciones	c) Primeros Auxilios, Medevac	C	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 5

14			Equipo para soldar (extrusora)	Que maduras, inhalación de gases tóxicos	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS		C	2	ALARP	a) Solo personal autorizado usará el equipo b) Uso de EPPs	c) Primeros Auxilios d) MEDEVAC	B	1	TOLERABLE
15			Uso de herramientas punzo cortantes	Contusiones, lesiones dérmicas (cortes, ampollas), lesiones oculares	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS		C	2	ALARP	a) Herramientas en buen estado b) Verificar uso de EPP	c) Primeros Auxilios d) MEDEVAC	B	1	TOLERABLE
16	LOCACION	Trabajos Eléctricos	Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión.	Electrocución, quemaduras de diferente grado, calambres o fibrilación	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Guías HSE Manual de procedimientos de seguridad	C	2	ALARP	a) Cumplir procedimiento de trabajos eléctricos b) Inspecciones periódicas a cables, herramientas eléctricas con doble aislamiento c) Verificar electricista calificado d) Verificar uso de EPP	e) Primeros Auxilios f) MEDEVAC	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 5

17			Trabajos en altura (Caída del personal)	Fracturas, cortes, contusión; aplastamiento; golpes a personas, invalidez, muerte	ENTORNO HUMANO	ALMACEN DE RRSS		C	5	INTOLERABLE	a) Personal autorizado b) Verificar uso de EPP adecuado (arnés, líneas de vida) c) Uso andamios, escaleras en buen estado d) Cumplir procedimiento para trabajos en altura e) Permiso de Trabajo y AST f) Charla pre tarea	g) Primeros Auxilios h) MEDEVAC	B	3	ALARP
18	LOCACION	Generación de Residuos	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	ENTORNO NATURAL	ALMACEN DE RRSS	Política global de HSE Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	D	3	ALARP	a) Cumplir con el procedimiento de Gestión y Manejo de Residuos b) Charla de 5 minutos	c) Plan de Contingencia	C	1	TOLERABLE

ANEXO 6. MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS PARA LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA: ER TALLER

N°	IDENTIFICACION DE RIESGOS				CATEGORIZACIÓN	POSIBLE AREA	CONTROL EXISTENTE	VALORACION DE RIESGO			MEDIDAS DE METIGACION, PREVENCIÓN, MONITOREO Y/O CONTROL		RIESGO RESIDUAL		
	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	FUENTE DEL PELIGRO	EFEECTO				FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO RESIDUAL
1			Exposición prolongada al sol	Deshidratación, insolación, fatiga.	ENTORNO HUMANO	Taller metal mecánico		C	2	ALARP	a) Contar con agua para beber suficiente b) El contenedor debe tener doble techo para aislar el calor	c) Atención médica	B	1	TOLERABLE
2			Sobreesfuerzos por manejo de cargas	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga, lumbalgias	ENTORNO HUMANO			C	2	ALARP	a) Charla en manejo manual de cargas b) Disposición según la herramienta (ubicaciones pre establecidas por peso y uso) c) Peso máximo de carga manual es de 25 Kg d) Uso de EPP	e) Primeros Auxilios f) MEDEVAC	B	1	TOLERABLE

3	TALLER EN LOCACION	Taller metalmecánico	Exposición a altos niveles de ruido	Hipoacusia, stress	ENTORNO HUMANO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	2	ALARP	a) Uso de protección de oídos al personal	b) Atención médica especializada	B	1	TOLERABLE
---	--------------------------	-------------------------	-------------------------------------	--------------------	----------------	--	---	---	-------	---	----------------------------------	---	---	-----------

Continuación del Anexo 6

4			Caídas a mismo. (Pisos resbaladizos)	Golpe, fracturas por caídas de mismo y diferente nivel	ENTORNO HUMANO			C	3	ALARP	a) Mantener en todo momento el orden y la limpieza b) Señalización	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC.	B	1	TOLERABLE
5			Generación de material particulado/esquirlas	Lesiones oculares, complicaciones respiratorias	ENTORNO HUMANO			C	2	ALARP	a) Charla de seguridad en peligros y riesgos b) Uso de EPP	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC.	B	1	TOLERABLE
6			Cilindros con aire comprimido	Muerte, fracturas, golpes	ENTORNO HUMANO				5	INTOLERABLE	a) Concientización sobre el procedimiento para el manejo de cilindros de aire y gases comprimidos b) Almacenar los cilindros en posición vertical c) Mover los cilindros utilizando un carro porta cilindros. No hacerlos rodar ni arrastrarlos en posición horizontal d) Mantener los cilindros encadenados asegurados al carro porta cilindros	e) Primeros Auxilios. f) Plan MEDEVAC.	B	3	ALARP
7			Derrame de insumos químicos	Contaminación de suelo	ENTORNO NATURAL			B	2	TOLERABLE	a) Uso de bandejas ecológicas b) Mantener envases rotulados y cerrados	c) Kit antiderrame.	A	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo

8			Potencial incendio y/o explosiones	Muerte, quemaduras de diferentes grados	ENTORNO HUMANO			C	5	INTOLERABLE	a) Restricción de generar fuego dentro del área b) Prohibición de fumar c) Charlas de sensibilización	d) Plan de Contingencia e) Primeros Auxilios. f) Plan MEDEVAC. d) Contar con extintores (ubicación al ingreso del contenedor)	B	3	ALARP
9				Contaminación de aire, suelos y cuerpos de agua.	ENTORNO NATURAL			B	2	TOLERABLE	a) Restricción de generar fuego dentro del área b) Prohibición de fumar c) Charlas de sensibilización d) Ventilación (Los contenedores que almacenan productos que generen gases o vapores inflamables, deben tener ventilación permanente)	e) Plan de Contingencia	A	1	TOLERABLE
10			Contacto con equipos energizados	Electrocución, choque eléctrico.	ENTORNO HUMANO			B	3	ALARP	a) Inspección y mantenimiento de equipos b) Capacitación en el uso de los equipos y herramientas	c) Primeros Auxilios d) MEDEVAC	A	2	TOLERABLE
11			Uso de herramientas de mano (cuchilla, martillo, arco de sierra)	Contusiones, lesiones dérmicas (cortes, ampollas).	ENTORNO HUMANO			B	2	TOLERABLE	a) Capacitación en el uso de herramientas de mano	b) Primeros Auxilios c) MEDEVAC	A	1	TOLERABLE
12			Herramientas mecánicas motorizadas personales (esmeril)	Cortes, lesiones dérmicas	ENTORNO HUMANO			B	2	TOLERABLE	a) EPPs b) Capacitación en manejo de las herramientas mecánicas	c) Primeros Auxilios d) MEDEVAC	A	1	TOLERABLE

ANEXO N° 7. MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS PARA LA PERFORACIÓN: ARMADO DE EQUIPO Y SPUD

IDENTIFICACION DE RIESGOS								VALORACION DE RIESGO			MEDIDAS DE MITIGACION, PREVENCIÓN, MONITOREO Y/O CONTROL		RIESGO RESIDUAL		
N°	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	FUENTE DEL PELIGRO	EFEECTO	CATEGORIZACIÓN	POSIBLE AREA	CONTROL EXISTENTE	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO RESIDUAL
1	LOCACIÓN	Armado del equipo de perforación	Caída de las secciones del mastil y sub estructura durante el armado	Daños personales, golpes con cargas, atrapamientos, fatalidad	ENTORNO HUMANO	PLATAFORMA DE PERFORACIÓN	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	5	ALARP	a) Verificar certificación previa de los equipos de izaje, operadores y riggers b) Inspección y chequeo del sistema de levantamiento e izaje c) Verificar y cumplir Procedimiento del levantamiento e izaje del mastil, d) AST	a) Contar con un tópico de salud adecuado en sitio b) Verificar implementación del Plan MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
2		Ubicación de Unidades de cementación, tanques para fluidos, unidades de mezcla, -Armede líneas de tratamiento y de lodos/a gua.		Daños a equipos y estructuras, retrasos en la operación. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	PLATAFORMA DE PERFORACIÓN		B	3	ALARP		a) Reparación de estructuras de acuerdo a estándares b) Asegurar Inspector de calidad durante la reparación	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 7

3			Caida de personas durante el armado del mástil (trabajos en altura)	Daños personales, golpes con cargas, atrapamientos, fatalidad, por caída de personas desde altura.	ENTORNO HUMANO	PLATAFORMA DE PERFORACIÓN		C	4	ALARP	a) Verificar certificación previa del equipo de protección contra caídas b) Inspección y chequeo del equipo de protección contra caídas c) Verificar despejar y aislar área de trabajo d) Verificar Procedimiento de trabajo en altura. e) Verificar se elabore AST (Análisis Seguro de Trabajo) f) Elaborar Permiso de trabajos en altura.	a) Contar con un tópico de salud adecuado en sitio b) Verificar implementación del Plan MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
4			Maniobra inadecuada del equipo de izaje y/o falla del equipo	Daño de equipos y materiales, atraso en las operaciones. (Daño aprox. 80,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	PLATAFORMA DE PERFORACIÓN		B	2	TOLERABLE	a) Verificar que se cuenten con operadores certificados y con experiencia. b) Verificar que se cuenten con riggers / maniobristas certificados y con experiencia c) Verificación previa de la certificación del equipo d) Verificar el procedimiento de izaje de cargas	a) Recuperar material y/o reparar daños.	B	2	TOLERABLE
5				Aplastamientos, golpes con objetos, atrapamientos.	ENTORNO HUMANO	PLATAFORMA DE PERFORACIÓN		B	3	ALARP		a) Contar con un tópico de salud adecuado en sitio b) Verificar implementación del Plan MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
6			Caídas de personas a mismo nivel	Daños a las personas.	ENTORNO HUMANO	PLATAFORMA DE PERFORACIÓN		C	2	ALARP	a) Colocar mallas anti deslizantes donde sea necesario. b) Colocar barandas en las escaleras o rampas de acceso peatonal. c) Asegurar mantener orden y limpieza d) Verificar se instale señalizaciones de prevención de resbalones	a) Contar con un tópico de salud adecuado en sitio b) Verificar implementación del Plan MEDEVAC.	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 7

7			Manipulación de cargas pesadas, Alturas, cargas pesadas.	Fatalidad, caídas, tropiezos, golpes, obstáculos, velocidad, escaleras, levantamientos.	ENTORNO HUMANO	PLATAFORMA DE PERFORACIÓN	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Reunión pre-operacional. b) Verificar personal entrenado y capacitado. c) Verificar Supervisor encargado del proceso. d) Verificar grúas y operadores certificados. e) Verificar Plan de Izaje de equipos. f) Señalización del sitio de trabajo. g) Permiso de Trabajo	h) Verificar uso obligatorio de EPP. (Casco, gafas, guantes, overol, protector auditivo y arnés de seguridad) i) Verificar implementación del Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
8	LOCACIÓN	Pruebas de arranque de equipos (Pre Spud date)	Derrame de combustibles y/o lubricantes	Contaminación del suelo	ENTORNO NATURAL	PLATAFORMA DE PERFORACIÓN	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Inspección permanente de Pits, contenedores, tanques, válvulas, líneas de diesel, sistemas hidráulicos, etc b) Verificar uso de bandejas anti derrames	a) Verificar Limpieza del área afectada b) Verificar implementación del Plan de Contingencia para Derrames	B	2	TOLERABLE
9			Alta presión en mangueras	Golpes, fatalidad	ENTORNO HUMANO	PLATAFORMA DE PERFORACIÓN	Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	4	ALARP	a) Verificar certificación de válvulas, tubería y/o equipos a probar b) Verificar sistema de colores en uniones de alta presión para diferenciar la presión de trabajo. c) Verificar anclaje de las líneas de presión y adecuada señalización d) Emitir Permiso de Trabajo e) Verificar aislamiento y señalización del área de prueba.	a) Verificar se cuenta con líneas de seguridad para uniones de alta presión e instalación correcta b) Contar con un Tópico de Salud adecuado c) Verificar implementación del Plan MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE

ANEXO8. MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS PARA LA PERFORACIÓN: CONDUCTORA DE 17.5”

N°	IDENTIFICACION DE RIESGOS				CATEGORIZACIÓN	POSIBLE AREA	CONTROL EXISTENTE	VALORACIÓN DE RIESGO			MEDIDAS DE METIGACION, PREVENCIÓN, MONITOREO Y/O CONTROL		RIESGO RESIDUAL		
	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	FUENTE DEL PELIGRO	EFEECTO				FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO RESIDUAL
1	LOCACION	Maniobras con tuberías Drill Pipe	Manipulación o izaje de tubulares Drill Pipe y BHA	Muerte, Golpes, aplastamiento, amputaciones	ENTORNO HUMANO	Rampa de tuberías / Taladro	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Sólo personal autorizado, entrenado y certificado pueden operar la grúa. b) Siempre usar estabilizadores y no operar en terrenos inconsistentes. c) Prohibido uso de cadenas para izar cargas. d) Uso de elementos de izaje certificados y con el color vigente (Fajas y estrobos). e) Personal entrenado y certificado en curso de Rigger dirige la maniobra f) Colocar topes o pines cuando los tubulares son colocados en el pipe rack. g) Personal debe despejar el área del pipe rack cuando los tubulares son colocados. h) Nunca ruede los tubulares con las manos. Emplear extensiones o barretas. Nunca camine en tubulares sin asegurar. i) Usar barreta o madera para mover la tubería atascada. j) Colocar topes o pines cuando los tubulares son colocados en el pipe rack. j) Personal debe despejar el área del pipe rack cuando los tubulares son colocados.	a) Contar con Tópico de Salud adecuado b) Verificar la implementación del Plan MEDEVAC c) Inspección de la estructura golpeada por el tubular	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 8

2	TALADRO	Armado y desarmado de herramientas en sección de superficie	Maniobras con el winche de servicio para izaje de herramientas	Golpes, aplastamiento, fatalidad y caída de carga.	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	4	ALARP	a) Sólo personal entrenado debe operar el winche de aire b) La operación debe ser bajo supervisión c) El winche de aire debe tener marcado la carga máxima (trabajo seguro) d) Inspección de rutina, mantenimiento y controles e) Equipo de izaje certificado f) Cumplir con el procedimiento de izaje de carga	g) Contar con un Tópico de Salud adecuado h) Verificar implementación del Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
3			Descarga del Tubular hacia los Racks o Stands	Atrapamientos, Fatalidad, Caídas.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	4	ALARP	a) Verificar que se cumpla procedimiento de descarga de tubulares b) Personal debe estar entrenado c) Equipo certificado d) Cumplir programa de mantenimiento	e) Contar con un Tópico de Salud adecuado f) Verificar implementación del Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
4				Daños a la estructura del PULDM, mal funcionamiento kickers, daño del tubular, Mala Alineación de los Racks, daños a la unidad PULDM .. (Daño aprox. 300,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Verificar que se cumpla procedimiento de descarga de tubulares b) Personal debe estar entrenado c) Equipo certificado d) Cumplir programa de mantenimiento	a) Reparación de las partes dañadas b) Reemplazo de partes y equipo dañado.	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 8

5			Estibación de tubería con montacarga	Golpes, aplastamientos, daños personales, Fatalidad	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	5	INTOLERABLE	a) Verificar que se cumpla procedimiento de disposición de las tuberías b) Señalización de zona de trabajo c) Uso de topes en los racks de tuberías d) Verificar el estado de la pipe racks	a) Contar con un Tópico de Salud adecuado b) Verificar implementación del Plan MEDEVAC	B	3	ALARP
6				Volcamiento del montacargas, daños a la tubería. (Daño aprox. 250,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Verificar que se cumpla procedimiento de disposición de las tuberías b) Señalización de zona de trabajo c) Uso de topes en los racks de tuberías d) Verificar el estado de la pipe racks	e) Reparación de tuberías dañadas f) Reemplazo de tuberías y equipo dañado.	B	2	TOLERABLE
7			Montaje y apoyo del tubo en el canal de la PULDM (machaca)	Golpes, atrapamientos, Laceraciones, muerte, atrapamiento y caídas.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	5	INTOLERABLE	a) Contar con una cuadrilla experimentada y capacitada. Verificar registros de la experiencia. b) Cumplir con procedimiento de PULDM	c) Primeros auxilios d) MEDEVAC	B	3	ALARP
8	TALADRO	Armado y desarmado de herramientas en sección de superficie	Movilizar el canal de la Large PULDM Unit (machaca), a Posición Horizontal a boca de pozo	Golpes, contusiones, Daños a la Estructura PULDM Avería Sist. Hidráulico. Rompimiento de la cadena del carro, pérdida de Control del Tubular.	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	4	ALARP	a) Contar con una cuadrilla base experimentada y capacitada b) Verificar registros de la experiencia. c) Cumplir con procedimiento de PULDM	c) Reemplazo y/o reparación de las partes afectadas	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 8

9			Manipulación de herramientas pesadas (casing y/o BHA)	Golpes, aplastamientos, daños personales.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	5	INTOLERABLE	a) Contar con una cuadrilla experimentada y capacitada. Verificar registros de la experiencia. b) Verificar y hacer cumplir procedimiento de manipulación de herramientas pesadas (casing y/o BHA) c) Inspeccionar herramientas antes de usarlas d) Utilizar herramientas certificadas. e) Realizar AST (análisis de trabajo seguro)	f) Primeros auxilios g) MEDEVAC	B	3	ALARP
10	TALADRO	Armado y desarmado de herramientas en sección de superficie	Caída del BHA 17 1/2" en el pozo	Atraso de operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 5'000,00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE	C	4	ALARP	a) Contar con una cuadrilla experimentada y capacitada, verificar registros de la experiencia. b) Verificar y hacer cumplir procedimiento de manipulación de herramientas pesadas (BHA) c) Inspeccionar herramientas antes de usarlas d) Utilizar herramientas certificadas. e) AST	f) Pescar BHA g) Replanificación de la perforación.	B	2	TOLERABLE
11			Derrumbe del agujero con pérdida de la sección	Agarre de sarta, empaquetamiento de BHA, atraso en las operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 10'000,00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO	Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	5	ALARP	a) Hidráulica adecuada, bombas operativas, b) parámetros de perforación controlados, c) Peso de lodo adecuado d) Supervisión permanente e) Circulación y viaje de limpieza.	a) Realizar operaciones de pesca b) Acondicionar lodos	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 8

12			Desviación no controlada del hoyo	Pérdidas económicas, retrasos en la operación. (Daño aprox. 1'000,00 0.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	4	ALARP	a) Tasa controlada (ROP, WOB) b) Tomar registros de desviación	a) Corregir la desviación en la siguiente sección.	B	2	TOLERABLE
13			Exceso de ripsos en el hoyo debido a limpieza ineficiente	Agarre de sarta, empaquetamiento de BHA, atraso en las operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 300,000. 00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Tasa controlada (ROP), b) Hidráulica adecuada, c) Reología, d) Bombas operativas, e) Limpieza adecuada del cellar,	a) Limpieza del anular y liberación de sarta b) Uso de pildoras de limpieza	B	2	TOLERABLE
14			Falla del Cellar Jet Pump	Atraso en las operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 500,000. 00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Mantenimiento de equipos y bombas, b) Inspección previa del Cellar Jet Pump antes del inicio.	a) Reparación o Reemplazo del equipo dañado, b) Circulación con bombas adicionales.	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 8

15	TALADRO	Perforación de la sección de hueco de 17 1/2"	Pérdida de fluido en acuíferos someros	Lavado del hoyo y Desestabilización de la plataforma. (Daño aprox. 200,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias	B	3	ALARP	a) Tasa de flujo controlada, presión controlada y buena reología b) Control de pérdida de circulación c) Uso de material anti pérdida	a) Reacondicionamiento de lodo para controlar pérdida b) Estabilización de la Plataforma.	B	2	TOLERABLE
16			Maniobra con tubulares (Levantar el tubular a la mesa de trabajo con el winche)	Golpes, aplastamiento, fatalidad	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE	C	5	INTOLERABLE	a) Sólo personal entrenado debe operar el winche de aire. b) El operador debe ser guiado cuando no tenga visibilidad	a) Primeros auxilios, MEDEVAC b) Reentrenar al personal en izaje de cargas y señalizaciones.	B	3	ALARP
17				Daño de equipos y materiales por caída de carga. (Daño aprox. 200,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO	Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	c) Inspección de rutina y reemplazo del cable d) El winche de aire marcado con la carga de trabajo seguro e) Certificación de equipo de izaje f) Cumplir el procedimiento de izaje de carga	a) Reparar o reemplazar las partes afectadas	B	2	TOLERABLE
18	TALADRO	Perforación de la sección de hueco de 17 1/2"	Uso de tenazas manuales / hidráulicas	Golpes, atrapamiento de dedos y manos	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	a) Personal entrenado en el uso de las tenazas. b) Tenazas deben ser operadas sólo de las manijas. c) Manijas deben ser pintadas en diferentes colores para señalar la ubicación de las mismas. d) Usar 02 tenazas manuales para aflojar tubería, no usar la mesa rotaria en baja. e) Pocerero en área segura previo a la operación de la tenaza hidráulica. f) No invertir la tenaza. g) Emplear tenazas sólo en tubulares. h) No utilizar tenazas sin línea de seguridad. i) Tenazas certificadas j) Mantenimiento de las tenazas	k) Primeros auxilios. l) MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 8

19			Uso de cuñas	Golpes, atrapamientos de dedos, amputaciones de dedos	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	3	ALARP	<p>a) Personal entrenado en el uso de las cuñas.</p> <p>b) Insertos de las cuñas a ser reemplazados después del uso y con pines apropiados (use lentes de seguridad durante la operación)</p> <p>c) Levantar y colocar las cuñas con las manos hacia arriba.</p> <p>d) Posicione la cuña alrededor del tubo y baje dentro del bushing de la mesa rotaria.</p> <p>e) Levante la cuña con el tubo, desenvuelva la cuña y ubíquela en zona segura de la mesa rotaria.</p> <p>g) No patear las cuñas.</p> <p>h) No permitir que las cuñas se deslicen en el tubo.</p> <p>i) Los poceros deben mirar el block y la elevadora cuando usen las cuñas.</p> <p>j) Rotación de la sarta con la cuña sólo en condiciones especiales.</p> <p>k) Cuña certificada</p>	l) Primeros auxilios, m) Plan MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
20			Trabajos en la repisa del Engrampador	Caídas a desnivel, Caídas de objetos a las personas, golpes, fatalidad	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	<p>a) Uso de arnés de seguridad con línea de vida con cinta anti trauma a partir de 1.80 mtb) Sólo personal certificado realizará trabajos en altura.c) Inspección pre uso diario y semanal de arneses y líneas de vida.d) Supervisor debe ser informado de cualquier actividad realizada en altura.e) Equipo de descenso controlado instalado, probado y mantenido regularmente.f) Mangas de viento instaladas en posiciones estratégicas del equipo y locación.g) Las operaciones deben ser realizadas observando que los dedos no queden atrapados.h) Nunca ponga</p>	p) Primeros auxilios, q) Plan MEDEVAC	B	3	ALARP

										las manos en los hombros de la elevadora.i) Poceros deben observar la elevadora / block durante los viajes.j) Abrir la elevadora una vez que la cuña ha sido correctamente colocada.k) Verificar que el perno y el seguro del pin que une la elevadora al link esté colocado y bien asegurado.m) Sólo use el correcto tipo de elevadora para la tubería empleada.l) Cuando se realice martilleo asegurar que la compuerta de la elevadora este cerrada.m) Sistema de comunicación operativo entre perforador y engrampador					
21	TALADRO	Perforación de la sección de hueco de 17 1/2"	Martilleo, Caída de objetos pesados	Golpes, fatalidad ,	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP)Política global de HSEPolítica de selección y uso de EPPPolítica corporativa de SeguridadPolítica Global de Relaciones ComunitariasPolítica sobre Conducta y Ética EmpresarialManual de estandares globalesManual del Sistema de HSEPlan de manejo de residuosGuías HSEManual de Procedimientos AmbientalesManual de procedimientos de seguridad	C	4	ALARP	a) No se permite personal en la mesa rotaria b) Respetar límites de tensión y compresión de las herramientasc) Cumplir el procedimiento de perforación	a) Reparación de las partes dañadas		NINGUNO	
22			Colocar y rodar casing en pipe rack	Golpes, atrapamientos	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Colocar topes o pines cuando los tubulares son colocados en el pipe rack. b) Personal debe despejar el área del pipe rack cuando los tubulares son colocados. c) Nunca ruede los tubulares desde el centro del tubo. d) Rodarlos en forma lenta. e) Nunca ruede los tubulares con las manos. Emplear extensiones o llaves cadena. f) Nunca camine en tubulares sin asegurar. g) No sobrecargue el pipe rack.	a) Primeros auxilios, b) MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
23			Levantamiento de tubos con brazos del Top drive e ingreso de fill up tool dentro de casing	Golpes, Fatalidad por falla de herramientas o equipos	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Contar con cuadrilla experimentada b) Utilizar herramientas certificadas c) Mantenimiento preventivo	a) Primeros auxilios, b) Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 8

24				Daño a equipos y herramientas. (Daño aprox. 80,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	2	ALARP	a) Contar con cuadrilla experimentada b) Utilizar herramientas certificadas c) Mantenimiento preventivo	a) Reparar o cambiar partes dañadas b) Tener back up de herramientas que se pudiesen dañar	B	2	TOLERABLE
25			Fijar centralizadores de casing	Golpes, atrapamiento por manipuleo de tubería, caída de personas	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Realizar inspecciones de las herramientas manuales b) Personal entrenado / experimentado con respecto a "Uso seguro de herramientas manuales".	a) Primeros auxilios, b) Plan Medevac.			NINGUNO
26				Daños personales, fatalidad	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad	C	3	ALARP	a) Inspecciones previas de los equipos de izamiento b) Equipos de izamiento certificados c) Delimitar el área de trabajo de la llave hidráulica. d) Personal calificado e) Supervisión permanente	a) Primeros auxilios, b) Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
27	TALADRO	Corrida de revestidor 13 3/8"	Caída del casing durante su manipulación	Daños a equipos y materiales, pérdida de tiempo. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO	Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales	C	2	ALARP	a) Inspecciones previas de los equipos de izamiento b) Equipos de izamiento certificados c) Delimitar el área de trabajo de la llave hidráulica. d) Personal calificado e) Supervisión permanente	a) Reparación y/o cambio de partes dañadas	B	2	TOLERABLE
28			Caída de objetos en el interior del casing 13 3/8"	Pérdida de tiempo, pérdidas económicas. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO	Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Tapar cupla de revestidor cada vez que se realice una conexión b) Inspección y certificación de equipos de izaje	a) Pescar in situ y/o sacar revestidor y recuperar objeto.	A	2	TOLERABLE

29			Caída de casing de 13 3/8" en el hoyo.	Daños al revestidor, atraso a las operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 1'000,00 0.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	4	ALARP	a) Tapar cupla de revestidor cada vez que se realice una conexiónb) Inspección y certificación de equipos de izaje c) Seguir los procedimientos de corrida de revestidor	a) Pescar in situ y/o sacar revestidor y recuperar objeto.	B	2	TOLERABLE
30			Casing de 13 3/8" no llega al fondo por obstrucción del hoyo.	Atraso de operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 250,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Acondicionamiento del hoyo previo al entubado. b) Bajar casing con circulación	a) Tratar de bajar casing con circulación. Sacar el casing y reacondicionar hoyo.	B	2	TOLERABLE
31	TALADRO / EQUIPOS DE CEMENTACIÓN	Cementación de revestidor 13 3/8"	Prueba de presión de líneas y válvulas de la cabeza	Golpes, contacto con flúidos a alta presión.	ENTORNO HUMANO	TALADRO / EQUIPOS DE CEMENTACIÓN	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP)Política global de HSEPolítica de selección y uso de EPPPolítica corporativa de SeguridadPolítica Global de Relaciones ComunitariasPolítica sobre Conducta y Ética EmpresarialManual de estándares globalesManual del Sistema de HSEPlan de manejo de residuosGuías HSEManual de Procedimientos AmbientalesManual de procedimientos de seguridad	B	4	ALARP	a) Todos los equipos deben ser a prueba de 10000 psib) Instalación de letreros de seguridad "Peligros Alta Presión".c) Delimitación del área con cinta de peligro.d) Equipo adecuadamente inspeccionado y mantenido.e) No taponear con puntos de soldadura o reparar los equipos presurizados.f) Verificar que todos los manómetros están calibrados y en buenas condiciones.g) Trabajo ejecutado sólo por personal autorizado. h) Líneas chiksan sueltas deben ser aseguradas. i) Todo el personal debe permanecer fuera del área de pruebas.j) Las uniones de golpe deben ser certificadas y compatibles según la presión de uso. k) Purgar todas las líneas de presión antes de desconectarlas.	l) Primeros auxilios, m) Plan Medevac.	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 8

32				Retraso de operaciones. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO / EQUIPOS DE CEMENTACIÓN		B	2	TOLERABLE	a) Verificar certificación de las tuberías, válvulas, conexiones, bombas. b) Inspección previa de cabeza de cementación, líneas, conexiones y válvulas, comunicación radial, prueba de línea previo al trabajo.	c) Parar bombeo, desahogar presión, manipular válvulas y equipos solo si la presión es cero. Reparar y/o reemplazo de equipos dañados, cambiar líneas	B	2	TOLERABLE
33			Falla de la línea de cementación / rotura (presurizadas)	Daños a las personas y fatalidad	ENTORNO HUMANO	TALADRO / EQUIPOS DE CEMENTACIÓN		B	5	ALARMA	a) Verificar certificación de las tuberías, válvulas, conexiones, bombas. b) Inspección previa de cabeza de cementación, líneas, conexiones y válvulas, comunicación radial, prueba de línea previo al trabajo. c) Señalización y restringir acceso. Personal solo autorizado, Permiso de trabajo	d) Primeros auxilios, e) Plan MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
34				Daños al medio ambiente, contaminación de suelo	ENTORNO NATURAL	TALADRO / EQUIPOS DE CEMENTACIÓN		B	3	ALARMA	a) Verificar certificación de las tuberías, válvulas, conexiones, bombas. b) Inspección previa de cabeza de cementación, líneas, conexiones y válvulas, comunicación radial, prueba de línea previo al trabajo.	c) PDC ante derrames	B	2	TOLERABLE

35			Cementación deficiente debido a tamaño excesivo del hoyo no contempla das y/o pérdida de circulación	Retraso de operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 200,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO / EQUIPOS DE CEMENTACIÓN		B	3	ALARP	a) Acondicionamiento del hueco previo al entubado, pruebas de trazadores para estimar el diámetro. b) Identificación con geología de potenciales zonas de pérdida, adición de material de pérdida en lodo y lechada.	c) Trabajo adicional de remediación de la cementación TOP JOB con tunería.	B	2	TOLERABLE
36			Pérdidas severas de circulación durante la cementación, y/o cemento insuficiente debido a excesivas diámetro del hoyo por socavamiento.	Retraso de operaciones, pérdidas económicas. Mal a cementación para aislar el revestidor 20". (Daño aprox. 200,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO / EQUIPOS DE CEMENTACIÓN	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Acondicionamiento del hueco previo al entubado, pruebas de carburo para estimar diámetro b) Identificación con geología potenciales zonas de pérdida c) adición de material para pérdida en las lechadas.	d) Trabajo adicional de remediación de la cementación TOP JOB.	B	2	TOLERABLE
37			Mezcla de productos químicos (cemento, emulsiones, etc.)	Intoxicaciones, derrames, quemaduras.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	4	ALARP	a) Personal entrenado en manipuleo y almacenamiento de sustancias peligrosas b) Uso y mantenimiento del equipo de protección personal adecuado. c) Material descargado con apropiados dispositivos de izaje (cargador frontal, grúa). d) Tambores, bolsas verificadas por posible daños antes de su manipulación y transporte. e) Material almacenado en áreas apropiadas y etiquetadas, que cumpla con lo indicado en las hojas MSDS f) Apropiaada disposición de bolsas y cilindros.	a) Estaciones de lavado de ojos y duchas disponibles en el área b) Adicionar solución antibacterial para ojos en las estaciones indicadas. c) Plan MEDEVAC d) Primeros auxilios	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 8

38	LOCACION	Generales	Accidentes debido a peligros asociados a trabajos nocturnos tales como baja iluminación, fatiga, etc.	Daños a personas, equipos, y retrasos en las operaciones.	ENTORNO HUMANO	LOCACION	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	5	ALARP	a) Instalar buena iluminación en toda la instalación. b) Uso de bandas reflectivas en el uniforme de trabajo. c) Realizar solo trabajos estrictamente necesarios.	d) Estabilizar al paciente y aplicar el plan de contingencia -MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
----	----------	-----------	---	---	----------------	----------	--	---	---	-------	---	--	---	---	-----------

ANEXO 9. MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS PARA LA PERFORACIÓN: BROCA DE 12.25” – CSG 9.625”

Nº	IDENTIFICACION DE RIESGOS				CATEGORIZACIÓN	POSIBLE AREA	CONTROL EXISTENTE	VALORACION DE RIESGO			MEDIDAS DE METIGACION, PREVENCIÓN, MONITOREO Y/O CONTROL		RIESGO RESIDUAL		
	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	FUENTE DEL PELIGRO	EFEECTO				FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO RESIDUAL
1	TALADRO	Armad o y desarmado de herramientas en sección de superficie	Descargue del Tubular hacia los Racks o Stands	Golpes, laceraciones, atrapamiento, Caídas, etc.	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	a) Verificar que se cumpla procedimiento de trabajo	a) Primeros auxilios b) Aplicar Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
2			Inadecuado a estibación de tubería	Golpes, aplastamientos, daños personales, volcamiento del montacargas, daños a la tubería,	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Verificar que se cumpla procedimiento de disposición de las tubería	a) Primeros auxilios c) Aplicar Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 9

3			Montaje y apoyo del tubo en el canal de la PULDM	Golpes, atrapamientos, Laceraciones, atrapamiento y caídas.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Cuadrilla base experimentada. Verificar registros de la experiencia. b) Cumplir con procedimiento de PULDM	a) Primeros auxilios b) Aplicar Plan MEDEVAC	A	2	TOLERABLE
4			Movilizar el canal de la Large PULDM Unit, a Posición Horizontal a boca de pozo	Golpes, contusiones, Daños a la Estructura PULDM Avería Sist. Hidráulico. Rompimiento de la cadena del carro, pérdida de Control del Tubular.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Cuadrilla base experimentada. Verificar registros de la experiencia. b) Cumplir con procedimiento de PULDM	a) Primeros auxilios b) Aplicar Plan MEDEVAC	A	2	TOLERABLE
5			Levantamiento de tubos con brazos del Torkdrive e ingreso de fill up tool dentro de casing	Golpes, Fatalidad	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	4	ALARP	a) Cuadrilla base experimentada. Verificar registros de la experiencia. b) Utilizar herramientas automáticas de manipulación de tubulares	a) Primeros auxilios d) Aplicar Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 9

6			Manejo de llaves de potencia	Daños personales. Fatalidad	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	4	ALARP	a) Cuadrilla base experimentada. Verificar registros de la experiencia. b) Utilizar llaves hidráulicas en lugar de llaves manuales	a) Primeros auxilios b) Aplicar Plan MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
7			Caída del BHA 26" en el pozo	Atraso de operaciones, pérdida potencial del pozo. (Daño aprox. 250,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Cuadrilla base experimentada. Verificar registros de la experiencia. b) Inspeccionar herramientas	a) Pescar BHA b) Replanificación de la perforación.	B	2	TOLERABLE
8	TALADRO	Perforación de la sección de hoyo de 8 1/2"	Inestabilidad del hoyo con pérdida de la sección	Agarre de sarta, empaquetamiento de BHA, atraso en las operaciones. (Daño aprox. 250,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Formulación adecuada del lodo de perforación con agentes sellantes, asfaltos y alta densidad del lodo.	a) Incremento de la concentración de asfaltos, de la densidad de lodo y mejorar la reología del hoyo. b) Viajes de calibración programados	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 9

9			Exceso de ripios en el hoyo debido a limpieza ineficiente	Agarre de sarta, empaquetamiento de BHA, atraso en las operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 100,000. 00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Hidráulica adecuada, reología del lodo. b) Bombeo de píldoras de limpieza en programación continua.	c) Viaje de limpieza. d) Circulaciones a hueco limpio cuando se bombee las píldoras de limpieza.	B	2	TOLERABLE
10			Desviación no controlada del hoyo	Pérdidas económicas, retrasos en la operación, pérdida de objetivo , pérdida del pozo (Daño aprox. 150,000. 00 US\$).	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Controlar parámetros de perforación. b) Registros de desviación TOTCO c) Perforación con sarta direccional (MWD y LWD)	a) Tapón de desvío con cemento y SideTrack	A	3	TOLERABLE

Continuación del Anexo 9

11			Arremetida de pozo (Blow Out)	Pérdidas de vidas.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	5	INTOLERABLE	a) Analizar historial de pozos vecinos. b) Perforar el tramo con las barreras para blow out (densidad de lodo adecuada y BOP) c) Prácticas de simulacros de arremetida	a) Contrato con empresa especialista en control de pozos b) Activar BCP c) Medevac	B	4	ALARP
12				Pérdida del pozo y pérdida del taladro. (Daño aprox. 10'000, 000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	5	INTOLERABLE	a) Contrato con empresa especialista en control de pozos b) Activar BCP		B	4	ALARP
13	TALADRO	Perforación de la sección de hoyo de 8 1/2"	Presencia de H2S	Pérdidas de vidas., intoxicación, daños a la salud	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	5	INTOLERABLE	a) Usar historial de pozos vecinos b) Instalar detectores y alarmas de H2S en zarandas, línea de flujo, salida de pozo (cellar). c) Capacitación en seguridad en operaciones con presencia de H2S d) Selección adecuada de equipos y materiales en presencia de H2S	a) Contar con equipo de aire autocontenido. b) Aplicar plan de evacuación del área de influencia y la locación. c) Plan de Contingencia - MEDEVAC	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 9

14			Agarre de tubería (pega diferencia l)	Pérdida de tiempo hasta liberar tubería, posible pérdida de pozo y BHA. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Programa de perforación (viajes, reología, geomecánica, parámetros, etc.) b) Adecuado peso de fluido y concentraciones de agentes puenteantes de diferentes granulometrías.	a) Liberar tubería con píldoras b) Pesca de tubería, rectificación de hueco c) Sidetrack	A	2	TOLERABLE
15	TALADRO	Registros eléctricos en el hoyo de 8 1/2" y hoyo entubado.	Fuentes radioactivas expuestas en superficie	Daños personales	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	4	ALARP	a) Seguir procedimientos de manejo de fuentes radioactivas, personal calificado, b) Almacenamiento en bunker de la fuente radioactiva c) Retiro de personal ajeno del área implicada.	a) Activar MEDEVAC, b) Confinar fuente radiactiva	A	2	TOLERABLE
16			Rotura del cable de wireline en superficie	Daños personales, muerte.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	4	ALARP	a) Inspección de equipos y herramientas, certificación del cable del wireline. b) Limitar el número de personas en la mesa. c) Delimitar el área de trabajo del cable.	a) Plan de Contingencia - MEDEVAC,	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 9

17				Daño a los equipos, retraso de operaciones y pérdidas económicas. (Daño aprox. 150,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	3	ALARP		b) Reparar equipos y herramientas en superficie, pescar herramientas de fondo	B	1	TOLERABLE
18			Caída de objetos en la mesa mientras arma y desarma los equipos de wireline	Daños personales. Muerte.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		B	4	ALARP	a) Inspección de equipos y herramientas (wireline y taladro). b) Limitar el numero de personal en la mesa.	a) Plan de Contingencia - MEDEVAC,	A	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 9

19			Caída de herramientas de wireline en el hueco de 8 1/2" durante el armado y desarmado de las herramientas de registro	Posible pérdida de la sección del hueco, retraso en las operaciones por pesca de las herramientas, posible abandono de la sección, pérdidas económicas. (Daño aprox. 250,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Inspección de equipos y herramientas, b) Seguir procedimiento operativo, c) Colocar avisos de restricción de paso de personal	a) Evaluación de la mecánica del pozo, b) Pesca especial de las herramientas, c) rectificación de hoyo d) Sidetrack	B	2	TOLERABLE
20			Agarre o pega de las herramientas de wireline en el hueco de 8 1/2"	Posible pérdida de la sección del hueco, retraso en las operaciones, perforación de la sección (sidetrack). (Daño aprox. 250,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Viaje de limpieza y calibración de hueco previa al la corrida de registros, puenteo y estabilización del hoyo adecuados, b) Inspección de equipos y herramientas, c) Seguir procedimiento operativo	a) Evaluación de la mecánica del pozo, pesca especial de las herramientas, rectificación de hueco b) Sidetrack	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 9

21			Pérdidas de fuentes radioactivas en el hueco	Pérdida de la sección del hueco, retraso en las operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 250,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Calibración del hoyo, sello de las lutitas, puenteo de las arenas, y manejo de la densidad del fluido adecuados.b) Desplazamiento de píldora lubricante en el fondo del hoyo previo a la corrida de los registros si hay problemas de estabilidad de hoyo.	a) Evaluación de la mecánica del pozo, pesca especial de la herramienta.b) Sidetrack asegurando el aislamiento total de las fuentes radioactivas con tapones de cemento.c) Alternativa de completar el pozo asegurando la colocación del cemento a la altura de la fuente radioactiva.	B	2	TOLERABLE
22	TALADRO	Corrida de liner 7"	Mala manipulación de liner 7"	Daños personales, por manipuleo de componentes pesados	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP)Política global de selección y uso de EPPPolítica corporativa de SeguridadPolítica Global de Relaciones ComunitariasPolítica sobre Conducta y Ética EmpresarialManual de estándares globalesManual del Sistema de HSEPlan de manejo de residuosGuías HSEManual de Procedimientos AmbientalesManual de procedimientos de seguridad	B	2	TOLERABLE		a) Aplicar Plan de Contingencia MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
23				Daños a equipos y herramientas. (Daño aprox. 70,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	2	TOLERABLE	a) Personal calificado, b) Inspección de equipos y herramientas	c) Reemplazar o reparar partes dañadas.	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 9

24			Arremetida durante corrida del liner 7"	Pérdida del pozo y pérdida del taladro. (Daño aprox. 10'000, 000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	5	INTOLERABLE	a) Manejo adecuado de la densidad del lodo, desplazamiento de una pildora viscosa-pesada cubriendo unos 300' del fondo. b) Analizar historial de pozos del área, Contrato contacto con Boots & Coots, c) Personal certificado en control de pozos, d) Entrenamiento y simulacros	a) Activar BCP	B	3	ALARP
25			Mala manipulación de equipos al cambiar de liner a tubería de perforación	Daños personales	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	2	ALARP	a) Uso de doble sistema de sujeción de herramientas. b) Inspección de equipos c) Limitar el número de personas en la planchada.	a) Plan de Contingencias - MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
26				Daños a equipos y materiales, pérdida de tiempo. (Daño aprox. 100,000. 00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP		a) Programa de Reemplazo o reparación de partes dañadas.	B	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 9

27			Caída de cargas pesadas en el equipo	Daños personales por manipuleo de componentes pesados	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	2	ALARP	a) Inspección de equipos y herramientas de izaje	a) Plan de Contingencias - MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
28			Caída del liner de 7" en el hoyo	Atraso de operaciones, pérdida de una sección de hoyo, perforación, reubicación de equipo, pérdidas económicas. (Daño aprox. 150,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Ejecutar según programa de perforación, b) Inspección de equipos y herramientas	a) Pescar revestidor y acondicionar hoyo	A	3	TOLERABLE
29			Agarre o pega del liner 7" antes de llegar a fondo	Atraso de operaciones y pérdidas económicas. (Daño aprox. 150,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Ejecutar corrida de liner según programa de perforación, b) Inspección de equipos y herramientas c) Uso de colgador y equipo de flotación rotatorio y Reamer Shoe. d) Uso de liner top-packer	a) Plan y operaciones de liberación de revestidor, sacar y quebrar revestidor de 7", rectificar hoyo. Bajar nuevamente revestidor de 7". b) Corrida de revestidor de 5" de contingencia.	A	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 9

30	TALADRO/ EQUIPO DE CEMENTACIÓN	Cementación	Falla en el mecanismo de asentamiento del colgador de liner	Asentamiento del liner en el fondo. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO/EQUIPO DE CEMENTACIÓN	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	3	ALARP	a) Correr colgador de liner con top-packer y doble mecanismo de asentamiento o anclaje (hidráulico y mecánico). b) Inspección de equipos.	c) Asentar el liner en el fondo.	A	2	TOLERABLE
31			Soltado prematuro de tapón de cierre, dejando el cemento dentro del liner de 7"	Pérdida de tiempo, pérdidas económicas. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO/EQUIPO DE CEMENTACIÓN		D	3	ALARP	a) Seguir procedimiento de cementación b) Prueba de cabeza de cementación previo al trabajo. c) Certificación de equipos.	d) Evaluar las causas, el esquema mecánico del pozo, preparar plan para rotar cemento en el interior del revestidor, correr CBL-VDL, realizar cementación en anular sin cemento.	B	2	TOLERABLE
32			Fuga en las líneas de alta presión durante la cementación del liner 7"	Pérdida de fluidos presurizados ocasionando accidentes con lesiones personales o muerte.	ENTORNO HUMANO	TALADRO/EQUIPO DE CEMENTACIÓN		C	5	INTOLERABLE	a) Inspección previa de cabeza de cementación, líneas, conexiones y válvulas, comunicación radial, prueba de línea previo al trabajo b) Seguir programa de cementación, aislar y señalar líneas y equipos con riesgo c) Retiro de personal no involucrado en operación.	a) Plan de Contingencia - MEDEVAC.	B	3	ALARP

Continuación del Anexo 9

33				Pérdida de fluidos presurizados ocasionando daño de equipos y materiales, pérdidas económicas, retraso de operaciones y daños al medio ambiente. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO/EQUIPO DE CEMENTACION		C	3	ALARP	a) Inspección previa de cabeza de cementación, líneas, conexiones y válvulas, comunicación radial, prueba de línea previo al trabajo b) Seguir programa de cementación, aislar y señalar líneas y equipos con riesgo.	c) Aplicación de Plan de Contingencia, parar el bombeo, manipular válvulas y equipos solo si la presión es cero.	B	2	TOLERABLE
34			Pérdidas severas durante la operación ocasionando mala cementación del liner 7"	Retraso de operaciones, pérdidas económicas y de tiempo. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO/EQUIPO DE CEMENTACION		B	3	ALARP	a) Calibración del hoyo, identificación con geología potenciales zonas de pérdida b) Monitoreo ECD de perforación ante posibles pérdidas, adición de material para pérdida en las lechadas LW7 u otros, disminuir densidad de lechada. c) Cementación con 2 lechadas.	a) Trabajo adicional de remediación de la cementación	A	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 9

35			Setting tool pegado en colgador de liner luego de la cementación	Pérdida de tiempo, pérdidas económicas. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO/EQUIPO DE CEMENTACIÓN		C	3	ALARP	a) Seguir procedimiento de asentamiento de liner. b) Antes de iniciar la cementación soltar el setting tool y comprobar con las pruebas de peso y torque c) Operadores calificados, supervisión permanente	a) Evaluar las causas, evaluar el esquema mecánico del pozo, evaluar sistema de liberación de back up. a) Liberar en un punto sin cemento, moler cemento y herramientas hasta el colgador	B	2	TOLERABLE
36			Cemento insuficiente debido a excesivas cavernas en el hoyo 7" forzando hacer trabajo de remediación	Retraso de operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO/EQUIPO DE CEMENTACIÓN		B	3	ALARP	a) Calibración del hoyo (carburo y calliper) b) Identificación con geología zonas de diámetro ampliado, c) Considerar exceso de cemento en diseño de cementación.	a) Trabajo adicional de remediación (Squeeze)	B	2	TOLERABLE
37	TALADRO	Generales	Accidentes debido a peligros asociados a trabajos nocturnos tales como baja iluminación, falta de supervisión en Trabajos Nocturnos	Lesiones a personas.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Uso de bandas reflectivas en el uniforme de trabajo. b) Realizar solo trabajos estrictamente necesarios.	a) Plan de Contingencia - MEDEVAC	A	2	TOLERABLE
38				Daños a equipos, pérdidas económicas. (Daño aprox. 500,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP		a) Programa de reemplazo o reparación de partes dañadas.	A	2	TOLERABLE

ANEXO10. MATRIZ DE ESTIMACION DE RIESGOS PARA LA PERFORACION: BROCA DE 8.5"- CSG 7"

N°	IDENTIFICACION DE RIESGOS				CATEGORIZACIÓN	POSIBLE AREA	CONTROL EXISTENTE	VALORACION DE RIESGO			MEDIDAS DE METIGACION, PREVENCIÓN, MONITOREO Y/O CONTROL		RIESGO RESIDUAL		
	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	FUENTE DEL PELIGRO	EFFECTO				FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO RESIDUAL
1	TALADRO	Preparación del BHA de 12 1/4"	Mal manejo o falla de equipos de manipulación y elevación de tubería al armar el BHA 12 1/4"	Daños personales. Fatalidad	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	4	ALARP	a) Inspección de equipos. b) Seguimiento procedimientos de trabajo. c) Contar con cuadrilla base experimentada. d) Capacitación de personal.	a) Aplicar primeros auxilios b) Aplicar el plan de contingencia - MEDEVAC.	B	2	TOOLERABLE

Continuación del Anexo 10

2			Mal manejo o Falla de las llaves manuales de torque	Daños y lesiones personales.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Inspección de equipos y herramientas. b) Seguimiento procedimientos de trabajo. c) Contar con cuadrilla base experimentada. d) Capacitación de personal.	a) Aplicar primeros auxilios b) Aplicar el plan de contingencia - MEDEVAC.	B	2	TOLERABLE
3			Caída del BHA 12 1/4" en el revestidor de 13 3/8"	Retraso de operaciones, pérdida potencial del pozo. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	2	ALARP	a) Inspección de herramientas. b) Seguir procedimientos de trabajo.	c) Pescar BHA d) Replanificación de la perforación.	B	2	TOLERABLE
4	TALADRO	Perforación de la sección de hueco de 12 1/4"	Inestabilidad del hoyo con pérdida de la sección	Agarre de sarta, empaquetamiento de BHA, atraso en las operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 220,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	a) Formulación adecuada del lodo de perforación con agentes sellantes, y alta densidad del lodo.	a) Incremento de la densidad de y mejorar la reología del lodo. c) Viajes de calibración programados	B	1	TOLERABLE

Continuación del Anexo 10

5			Exceso de ripios en el hoyo debido a limpieza ineficiente	Agarre de sarta, empaquetamiento de BHA, atraso en las operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	2	ALARP	a) Hidráulica adecuada, reología del lodo. b) Bombeo de píldoras de limpieza en programación continua.	a) Viaje de limpieza. b) Circulaciones a hueco limpio cuando se bombee las píldoras de limpieza.	B	1	TOLERABLE
6			Desviación no controlada del hoyo	Pérdidas económicas, retrasos en la operación, pérdida de objetivo, pérdida del pozo. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	2	ALARP	a) Controlar parámetros de perforación. b) Registros de desviación TOTCO c) Perforación con sarta direccional (MWD) + motor fondo	a) Tapón de desvío con cemento y SideTrack	B	2	TOLERABLE
7			Arremetida de pozo (Blow Out)	Pérdidas de vidas.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	5	INTOLERABLE	a) Analizar historial de pozos vecinos. b) Perforar el tramo con las barreras para blow out (densidad de lodo adecuada y BOP)c) Prácticas de simulacros de arremetida	a) Contrato con empresa especialista en control de pozosb) Activar BCPc) Plan Medevac	B	4	ALARP

Continuación del Anexo 10

8				Pérdida del pozo y pérdida del taladro. (Daño aprox. 10'000, 000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	5	INTOLERABLE		a) Contrato con empresa especialista en control de pozos b) Activar BCP	B	4	ALARP
9			Presencia de H2S	Pérdidas de vidas.	ENTORNO HUMANO	TALADRO		C	5	INTOLERABLE	a) Usar historial de pozos vecinos b) Instalar detectores y alarmas de H2S en zarandas, línea de flujo, salida de pozo (cellar) c) Capacitación en seguridad con operaciones en presencia de H2S d) Selección de equipos y materiales adecuados a la presencia de H2S	a) Contar con equipo de aire autocontenido. b) Aplicar plan de evacuación del área de influencia y la locación. c) Plan de Contingencia - MEDEVAC	B	3	ALARP
10		Registros eléctricos en el hoyo abierto	Fuentes radioactivas expuestas en superficie	Daños personales	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética	B	3	ALARP	a) Seguir procedimientos de manejo de fuentes radioactivas, personal calificado, Almacenamiento en bunker b) Retiro de personal ajeno del área implicada.	c) Plan de Contingencias - MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
11	TALADRO		Rotura del cable de wireline en superficie	Daño a los equipos, retraso de operaciones debido a pesca de cable y pérdida económicas. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO	Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	B	2	TOLERABLE	a) Inspección de equipos y herramientas, b) Colocar avisos de restricción de paso de personal, y limitar el número de personas en la mesa.	a) Pescar cable y herramientas de fondo.	A	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 10

12			Caída de objetos en la mesa mientras arma y desarma los equipos de wireline	Daño a los equipos	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	2	TOLERABLE	a) Inspección de equipos y herramientas, b) Colocar avisos de restricción de paso de personal, y limitar el número de personas en la mesa.	a) Plan de Contingencias - MEDEVAC b) Verificación de cables de seguridad en los equipos suspendidos c) Tapar hueco de pozo	A	2	TOLERABLE
13			Caída de herramientas de wireline en el hoyo de 12 1/4" durante el armado y desarmado de las herramientas de registro	Posible pérdida de la sección del hueco, retraso en las operaciones por pesca de las herramientas, posible abandono de la sección, pérdidas económicas. (Daño aprox. 150,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Inspección de equipos y herramientas b) Seguir procedimiento operativo c) Colocar avisos de restricción de paso de personal, y limitar el número de personas en la mesa	d) Evaluación de la mecánica del pozo, pesca especial de las herramientas, rectificación de hueco e) Sidetrack	A	2	TOLERABLE

Continuación del Anexo 10

14			Agarre o pega de las herramientas de wireline en el hoyo de 12 1/4"	Posible pérdida de la sección del hueco, retraso en las operaciones, perforación de la sección (sidetrack). (Daño aprox. 180,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Viaje de limpieza y calibración de hueco previa al la corrida de registros, puenteo y estabilización del hoyo adecuados, b) Inspección de equipos y herramientas c) Seguir procedimiento operativo, y supervisión permanente	a) Evaluación de la mecánica del pozo, b) Pesca especial de las herramientas, rectificación de hueco c) Sidetrack	A	2	TOLERABLE
15			Pérdidas de fuentes radioactivas en el hueco	Pérdida de la sección del hueco, retraso en las operaciones, pérdidas económicas. (Daño aprox. 120,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		B	3	ALARP	a) Calibración del hueco adecuado. Sello de las lutitas, puenteo de las arenas, y manejo de la densidad del fluido adecuados.b) Desplazamiento de píldora lubricante en el fondo del hueco previo a la corrida de los registros.	a) Evaluación de la mecánica del pozo, pesca especial de la herramienta.b) Sidetrack asegurando el aislamiento total de las fuentes radioactivas con tapones de cemento.c) Alternativa de completar el pozo asegurando la colocación del cemento a la altura de la fuente radioactiva.	A	2	TOLERABLE
16	TALADRO	Corrida de liner 9 5/8"	Mala manipulación de liner 9 5/8"	Daños personales por manipuleo de componentes pesados	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en	C	3	ALARP	a) Personal calificado b) Inspección de equipos y herramientas	a) Plan de Contingencias - MEDEVAC	B	2	TOLERABLE

17				Daños a equipos y herramientas por manipuleo de componentes pesados. (Daño aprox. 80,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO			C	2	ALARP	a) Personal calificado b) Inspección de equipos y herramientas	c) Liner de Backup Listo en Nuevo Mundo para ser ensamblado	B	1	TOLERABLE
18			Falta de algún equipo o componente secundario / Equipo no adecuado para la corrida del colgador	Perdida de Tiempo NPT por espera de X Overs, Dardo, Tubería Apropriada, Bola de Asentamiento, Pines Extras, Adecuaciones al Sistema. (Daño aprox. 80,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO	Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad		C	2	ALARP	a) Completar el sistema de QC/QA de la línea, para chequear al arribo a locación, que todos los componentes adecuados se encuentren presentes en el pozo para la corrida	a) Equipos de Backup / Equipos correctos / modificaciones en Nuevo Mundo	A	2	TOLERABLE
19			Arremetida durante corrida del liner 9 5/8"	Pérdida del pozo y pérdida del taladro. (Daño aprox. 10'000, 000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO			C	5	INTOLERABLE	a) Manejo adecuado de la densidad del lodo, desplazamiento de una pildora viscosa-pesada cubriendo unos 300' del fondo. Analizar historial de pozos del área, Contrato contacto con Boots & Coots, contar con personal certificado en control de pozos, b) Entrenamiento y simulacros	a) Activar BCP	B	4	ALARP

Continuación del Anexo 10

20	TALADRO	Corrida de liner 9 5/8"	Mala manipulación de equipos al cambiar de liner a tubería de perforación	Daños personales	ENTORNO HUMANO	TALADRO	Plan de Respuesta en Emergencias (ERP) Política global de HSE Política de selección y uso de EPP Política corporativa de Seguridad Política Global de Relaciones Comunitarias Política sobre Conducta y Ética Empresarial Manual de estándares globales Manual del Sistema de HSE Plan de manejo de residuos Guías HSE Manual de Procedimientos Ambientales Manual de procedimientos de seguridad	C	3	ALARP	a) Personal calificado, supervisión permanente b) Inspección de equipos y herramientas de izaje c) Mantener personal mínimo en la planchada.	a) Plan de Contingencias - MEDEVAC	B	2	TOLERABLE
21				Daños a equipos . (Daño aprox. 200,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	3	ALARP	a) Personal calificado, supervisión permanente b) Inspección de equipos y herramientas de izaje	a) Reparar o reemplazar partes dañadas	B	2	TOLERABLE
22			Caída del liner de 9 5/8" en el hueco	Atraso de operaciones, pérdida de una sección de hueco, perforación, reubicación de equipo, pérdidas económicas. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	2	ALARP	a) Ejecutar según programa de perforación b) Inspección de equipos y herramientas,	a) Pescar revestidor y acondicionar hoyo	B	2	TOLERABLE
23			Agarre o pega del liner 9 5/8" antes de llegar a fondo	Atraso de operaciones y pérdidas económicas. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	2	ALARP	a) Ejecutar corrida de liner según programa de perforación, b) Uso de colgador y equipo de flotación rotatorio. c) Uso de liner top-packer	a) Plan y operaciones de liberación de revestidor, sacado y quebrada de revestidor, rectificar hoyo, bajar nuevamente el Liner..	B	2	TOLERABLE

24			Falla en el mecanismo de asentamiento del liner en el fondo. (Daño aprox. 100,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	2	ALARP	a) Correr colgador de liner con top-packer y doble mecanismo de asentamiento o anclaje (hidráulico y mecánico).b) Inspección de equipos, y supervisión permanente.	c) Asentar el liner en el fondo.	B	2	TOLERABLE
25			Imposibilitados de soltar Colgador. (Daño aprox. 050,000.00 US\$)	ENTORNO ECONOMICO	TALADRO		C	2	ALARP	a) Correcto ensamble de Colgador en Nuevo Mundo b) Inspección de tapón de asentamiento	a) Soltar el Standing Valve para liberar el setting tool con la posibilidad de perder la cementación si no se recupera con slickline d) Llevar a la herramienta con 35000 lb-ft de torque para romper el perno del setting tool	B	2	TOLERABLE

